

Z Działu Parazytologii i Chorób Inwazyjnych Państwowego Instytutu Weterynaryjnego  
w Puławach

Kierownik Działu: prof. dr n. Witold Stefański

Mieczysław WERTEJUK

**O larwach inwazyjnych nicieni żołądkowo-jelitowych owiec  
i ich rozpoznawaniu**

Об инвазионных личинках желудочно-кишечных нематод овец  
и их диагностике

On the invasive larvae of the gastro-intestinal nematodes of sheep  
and their identification

Larwy inwazyjne nicieni żołądkowo-jelitowych owiec są o wiele mniej poznane niż same pasożyty dojrzałe. Wypływa to między innymi stąd, że larwy te nie prowadzą pasożytniczego trybu życia, a żyją wolno poza organizmem żywiciela. Poznanie morfologii a szczególnie biologii larw wiąże się ściśle z kwestią zwalczania tych pasożytów. Wobec doniosłości problemu gospodarki paszowej w Polsce badania nad larwami inwazyjnymi nicieni żołądkowo-jelitowych owiec stają się bardzo aktualne. Owca pobiera z paszą — trawą zieloną czy też sianem — wiele form młodocianych różnych pasożytów, jak cerkarie motyli, larwy inwazyjne nicieni płucnych, nicieni żołądkowo-jelitowych, zarażone różnymi larwami ślimaki itd. Zagadnieniu paszy, jako źródłu zarażenia zwierząt gospodarskich pasożytami, poświęca się od szeregu lat wiele uwagi. W krajach o olbrzymich terenach pastwiskowych, gdzie hodowla owiec jest poważnym problemem gospodarczym, np. w Australii, Anglii, ZSRR, Ameryce Północnej, przeprowadzane są liczne badania nad morfologią i biologią larw inwazyjnych nicieni żołądkowo-jelitowych owiec, ich zachowaniem się na pastwiskach, zdolnością przetrzymywania w różnych warunkach klimatycznych itd. Znajomość tych zagadnień u nas w kraju ma charakter raczej teoretyczny (porównywanie ze stanem

w innych krajach), ponieważ tego rodzaju problematy nie były dotychczas praktycznie opracowywane w naszych warunkach środowiskowych. Momentem wyjściowym badań nad ekologią i biologią larw inwazyjnych nicieni żołądkowo-jelitowych owiec jest samo poznanie tych larw. Temu celowi służy niniejsza praca, w której starano się podać — w ogólnych przynajmniej zarysach — anatomię larw inwazyjnych tych nicieni, główną uwagę zwracając na uchwycenie różnic morfologicznych między poszczególnymi gatunkami larw, by na tej podstawie umożliwić ich identyfikowanie. Na rozpoznawaniu larw opiera się między innymi badanie pastwisk przy określaniu stopnia zarażenia tych pastwisk larwami inwazyjnymi nicieni żołądkowo-jelitowych owiec.

### Technika badań

Larwy inwazyjne hodowano w warunkach laboratoryjnych z jaj, otrzymanych z dojrzałych samic nicieni żołądkowo-jelitowych owiec. Przy przeprowadzaniu sekcji świeżo ubitych owiec wyszukiwano w poszczególnych odcinkach przewodu pokarmowego owiec dojrzałe samice tych nicieni. Po określeniu przynależności gatunkowej wkładano po kilka, czy kilkanaście samic jednego gatunku do małych płytek Petriego, zawierających niewielką ilość wody (wodociągowej). Samice rozrywano igłami preparacyjnymi na kawałki, by uwolnić zawarte w nich jaja. Następnie dawano do każdej płytki Petriego po kilka grudek sterylizowanego kału owczego, jako pożywkę, przykrywano płytkę drugą jej częścią i wstawiano do termostatu przy temperaturze 22—24°C. Po kilku dniach hodowli w termostacie (zwykle 5 do 8 dni) otrzymywano larwy inwazyjne, które następnie obserwowano na dnie płytek Petriego. Płytki przechowywane w termostacie należy otwierać przynajmniej raz dziennie na 30—60 minut dla dostępu tlenu, który jest ważnym czynnikiem w rozwoju jaj i larw. Kultury w naczyniach zamkniętych giną: 1-dniowa przerwa w dostępie powietrza niszczy żywotność wielu jaj; ale by zginęły wszystkie trzeba 3—4 tygodni czasu (wg Shorb'a, 1944). Grudki sterylizowanego kału należy usunąć po 2—3 dniach z płytek, gdyż zabarwiają one silnie wodę, co utrudnia dalszą obserwację larw w płytkach. Larwy, jako cięższe od wody, znajdują się na dnie płytki, gdzie poruszają się żywo, nie mają jednak możliwości wypływania po śliskich ściankach płytki poprzez powierzchnię wody (napiecie powierzchniowe) na zewnątrz i dają się dalej przechowywać przez



długie miesiące w warunkach nawet bardzo niesprzyjających. Zdarza się, że w płytce rozwija się z czasem pleśń. Z chwilą, gdy zauważymy pierwsze kolonie pleśni, należy usunąć je wprost igłą preparacyjną (pod lupą), co wystarcza do zlikwidowania tego zanieczyszczenia.

Hodowla larw udaje się również w sposób uproszczony: bez dodawania kału sterylizowanego (w samej wodzie) przy temperaturze pokojowej — jednak w tych warunkach hodowla rozwija się wolniej, co głównie zależy od temperatury; jednakże wiele jaj oraz larw w stadium jeszcze nie inwazyjnym ginie.

Optymalne warunki hodowli, jak podaje Shorb (1944), są następujące:

1. Odpowiednia temperatura: 20—30° C.
2. Dostęp tlenu.
3. Wilgotność środowiska taka, jaką zawierają grudki normalnego kału owczego.
4. Ciemne pomieszczenie.

Dla mikroskopowej obserwacji i sporządzania rysunków przenoszono larwy do kropli wody umieszczonej na szkiełku przedmiotowym. Następnie celem unieruchomienia larwy podgrzewano szkiełko nad małym płomieniem palnika spirytusowego (larwa została w ten sposób zabita i wyprostowana), po czym po przykryciu kropli szkiełkiem nakrywkowym otrzymywano preparat gotowy do badań mikroskopowych. Larwa nie może być zbyt silnie podgrzana nad płomieniem, bowiem wtedy zaciera się jej budowa wewnętrzna. Najlepiej jest obserwować larwę prawie jeszcze żywą; jej słabe ruchy nie przeszkadzają obserwacji. Do kropli wody dobrze jest dodać kilka odłamków szkiełka nakrywkowego, dzięki czemu szkiełko nakrywkowe preparatu opierając się na nich, nie wywiera ucisku na larwę i nie powoduje jej deformowania.

Oprócz opisanej powyżej techniki hodowania larw stosowano również inne metody, jako pomocnicze, a mianowicie: do kolby Erlenmayera o pojemności ok. 250 ml dawano świeżo pobrany kał owczy, przebadany uprzednio metodą Fülleborna na obecność jaj nicieni żołądkowo-jelitowych. Kolbę zatykano silnie skręconym tamponem z waty i pozostawiano na przeciąg 5—6 dni w termostacie lub nawet, w letniej porze roku, w temperaturze pokojowej. Codziennie przewietrzano zawartość kolby przez 30—60 min. oraz zwilżano kał niewielką ilością wody tak, by kał nie wysychał a przeciwnie zachował naturalną wilgotność. Przy zbyt małej wilgotności kał pokrywa się zwykle pleśnią. Po upływie 5—6 dni należy kał lekko ugnieść, zwilżyć oraz szczelnie zamknąć naczynie i wstawić do ciemnego pomieszczenia na 2—3 dni. Larwy inwazyjne wędrują w tym czasie po ściankach kolby (które pokrywają się małymi kropelkami rosy) w górę, pozostawiając jako ślad swej wędrówki delikatną siateczkę pośród drobnych kropel rosy. Następnie zbierano larwy ze ścianek kolby wilgotnym pędzelkiem lub małym wacikiem i badano w kropli wody na szkiełku przed-

miotowym pod lupą czy mikroskopem. Tą drogą nie otrzymywano czystej hodowli larw, w przeciwieństwie do poprzedniej metody, ale jednocześnie różne ich gatunki zależnie od gatunków jaj, zawartych w kale użytym do hodowli. Metoda ta ma swoje zalety i wady. Zaletą jest to, że larwy rozwijają się w warunkach bardziej zbliżonych do naturalnych — w kale a nie w wodzie. Wadą natomiast jest trudność uniknięcia pleśni, która często niszczy całą hodowlę, jak również ta okoliczność, iż nie możemy przy tej metodzie obserwować bezpośrednio larw na ściankach kolby pod lupą, jak w przypadku hodowli w małych płytkach Petriego. Jeżeli użyto do hodowli kał płynny, „biegunkowy“, w którym larwy rozwijają się źle, to należy dodać doń węgla drzewnego lub zwierzęcego dla osiągnięcia konsystencji papkowatej.

Stosowano jeszcze jedną metodę hodowli larw, która jest do pewnego stopnia połączeniem dwu poprzednich metod. Kał owczy, w którym stwierdzono liczne jaja nicieni żołądkowo-jelitowych, dawano do małych płytek Petriego i pozostawiano w termostacie przy temperaturze 22—24° C przez okres 6—7 dni, zwilżając go codziennie i przewietrzając. Potem przenoszono tę kulturę do aparatu Bermiana, gdzie larwy, wychodząc z kału do środowiska wodnego, opadały do dolnej części węża gumowego. Po 4—24 godz. spuszczano dolną część płynu do płytek Petriego, otrzymując olbrzymie nieraz nagromadzenie larw. Przy metodzie tej larwy rozwijały się w warunkach zbliżonych do naturalnych — w kale, a jednocześnie, zebrane do płytek Petriego, były łatwo dostępne dla dalszych obserwacji.

Morgan (1930) posługiwał się inną jeszcze techniką hodowania larw. Jaja otrzymane z porożywanych samic nicieni hodował w sterylizowanym kale owczym zmieszonym z węglem drzewnym lub sterylizowaną ziemią.

Celem porównania anatomii, a w szczególności wymiarów larw wyhodowanych w warunkach laboratoryjnych, badano również larwy, które rozwinęły się w warunkach naturalnych, na pastwisku. Otrzymywano je z traw przez oplukiwanie ich w wodzie, posługując się również przy tym aparatem Bermiana. Rzeczywiście stwierdzono różnicę w wymiarach larw „pastwiskowych“ i „laboratoryjnych“, mianowicie larwy wyhodowane w warunkach laboratoryjnych były zawsze nieco mniejsze. Dla przykładu podam, że długość larwy inwazyjnej *Bunostomum trigonocephalum*, otrzymanej z hodowli laboratoryjnej wynosi średnio 561  $\mu$ , a z pastwiska — 635  $\mu$ . Larwa *Haemonchus contortus* z hodowli laboratoryjnej ma długość 694  $\mu$ , a z pastwiska 754  $\mu$ . W części szczegółowej tej pracy podane będą te różnice w wymiarach dla poszczególnych gatunków opisywanych larw. Różnice te powstają najprawdopodobniej stąd, iż hodowla larw inwazyjnych w środowisku zbyt płynnym, w tym wypadku w wodzie, nie stwarza optymalnych warunków dla ich rozwoju, pomimo optymalnej temperatury (22—24°C). Również rozwój larw w środowisku wodnym trwa dłużej, niż w kale o normalnej konsystencji, na co zwraca uwagę wielu autorów.



Wymiary larw inwazyjnych, podane w części szczegółowej tej pracy, wykonywano zawsze na 10 egzemplarzach larw spośród każdego gatunku, wyhodowanych w warunkach laboratoryjnych, oraz na 10 larwach otrzymanych z hodowli w warunkach naturalnych, pastwiskowych.

#### Wiadomości ogólne

Jaja omawianych w tej pracy nicieni żołądkowo-jelitowych są wydalone wraz z kałem i rozsiewane w środowisku zewnętrznym, np. na pastwisku. W chwili wydalenia są one w stadium bruzdkowania, zawierając kilka do kilkunastu blastomerów (z wyjątkiem jaja *Strongyloides papillosus*, w którym jest już rozwinięta larwa). W środowisku zewnętrznym, przy odpowiedniej wilgotności i temperaturze, rozwija się w jaju — po ukończeniu procesu bruzdkowania — larwa, która następnie wykluwa się. Dzieje się to dość szybko, gdyż teoretycznie, przy optymalnych warunkach, już po kilkunastu do kilkudziesięciu godzinach, ale praktycznie, w warunkach pastwiskowych — po kilku dniach lub tygodniach, co zależy najbardziej od temperatury otoczenia. Ta młodociana postać nicienia jest larwą I-go stadium. Budowa jej jest dość prosta. Z narządów wewnętrznych widzimy tylko przewód pokarmowy i zawiązek narządów płciowych; ten ostatni zresztą — jako bardzo drobny twór. Na końcu przednim ciała znajduje się otwór gębowy prowadzący do małej, wąskiej i wydłużonej torebki gębowej, która z kolei łączy się z gardzielią, zbudowaną dość charakterystycznie. Ma ona dwa gruszkowate wzdęcia (bulbi), oddzielone od siebie przewężeniem — wąskim odcinkiem walcowatym środkowej części gardzieli. Tylnie wzdęcie zawiera wyraźnie widoczny aparat zastawkowy. Jest to gardziel rabditopodobna. Jest ona stosunkowo długa i zajmuje ok.  $\frac{1}{4}$  do  $\frac{1}{3}$  długości całej larwy. Na wysokości środkowej części gardzieli znajduje się słabo widoczny pierścień nerwowy okołogardzielowy, a ku tyłowi, w bezpośrednim jego sąsiedztwie, lecz po stronie brzusznej ciała — otwór wydalniczy. Gardziel prowadzi do jelita, które jest prostą cewą zbudowaną z komórek, zawierających ciemne ziarnistości (są to nagromadzone substancje odżywcze). Światło jelita jest wyraźnie widoczne, jako zygzakowato przebiegająca, jasna linia. Jelito w końcowej części zwęża się w odbytnicę i kończy odbytem, umiejscowionym po stronie brzusznej ciała, dość daleko od tylnego końca larwy. Mniej więcej w połowie długości jelita, po stronie brzusznej, znajduje się zawiązek narządów płciowych, przedstawiający się jako jasny, kulisty twór. Larwa ta ma zdolność dość żywego poruszania się. W tym okresie odżywia się substancjami organicznymi, zawartymi w kale (możliwe, że i bakteriami). Po pewnym czasie larwa popada w stan odrętwienia, co poprzedza pierwsze linienie (pod starą wylinką tworzy się wtedy nowa). Po kilku godzinach tego stanu zrzuca z siebie starą wylinkę (linienie I) i staje się larwą II stadium. Budowa jej jest na ogół dość podobna do larwy poprzedniego stadium. Jest już dużo większa, gardziel jej jest mniej rabditopodobna, jakkolwiek dają się odróżnić dwa wzdęcia gardzielowe oddzielone przewężeniem. Występuje również wyraźnie widoczny aparat zastawkowy w tylnym rozszerzeniu gardzieli. Larwa znów staje się ruchliwa oraz pobiera pokarm. Okres II stadium trwa w optymalnych warunkach kilkanaście do kilkudziesięciu godzin. Następnie larwa popada znowu w stan

odrętwienia jak poprzednio, linieje drugi raz stając się larwą III stadium czyli inwazyjną. Teraz dopiero jest zdolna do zarażenia ostatecznego żywiciela.

Larwa inwazyjna różni się znacznie od larwy II stadium. Mianowicie całe jej ciało okrywa stara wylinka z drugiego linienia, której nie zrzuca, pozostając w niej jak w pancerzu. Dzięki tej wylince larwy inwazyjne są bardzo odporne na najrozmaitsze niesprzyjające warunki środowiska. Wylinka ta jest szczególnie wyraźnie widoczna w chwili poruszania się larwy, kiedy układa się ona w duże poprzeczne fałdy w miejscach zgięć ciała larwy. Naturalne otwory ciała, a więc otwór gębowy, wydalniczy i odbytowy, zasklepiają się w starej wylince, która tworzy w ten sposób nieprzerwaną osłonkę dookoła całej larwy. Druga różnica — to inna budowa torebki gębowej i gardzieli. Torebka gębowa staje się mniejsza, ukształtowana bywa różnie u poszczególnych gatunków larw, lub też u niektórych z nich, np. *Trichostrongylus* sp., zanika. Gardziel larwy inwazyjnej przedstawia sobą wydłużoną cewę, grubiejącą ku tyłowi, pozbawiona jest wzdęć (bulbi), jak również aparatu zastawkowego. Jest to gardziel filariopodobna. Jelito również zmienia swój wygląd. Komórki jelitowe stają się wyraźnie widoczne, wyraźnie od siebie odgraniczone tak, że ilość ich z łatwością daje się obliczyć. Są one ułożone w dwa rzędy: grzbietowy i brzuszny. Ilość komórek jelitowych jest stała dla poszczególnych gatunków larw, co jest jednym z czynników umożliwiających ich identyfikowanie. Komórki jelitowe mają również liczne ziarnistości, będące nagromadzonymi substancjami odżywczymi. Larwa inwazyjna nie odżywia się, a ziarnistości odżywcze są jej materiałem zapasowym i z chwilą ich wyczerpania się larwa ginie. Stąd „stare” larwy inwazyjne są jasne, jak gdyby puste, pozbawione tych ziarnistości. Pozostałe narządy larwy inwazyjnej: zawiązek narządów płciowych, pierścień nerwowy okołogardzielowy, przewód wydalniczy — są podobne jak u larw I i II stadium. W przedniej części ciała larwy, na wysokości gardzieli, znajdują się komórki gruczołowe gardzielowych, których zarysy są bardzo słabo widoczne, tak że nie udaje się z całą pewnością określić ich ułożenia i kształtu. Podobnie w okolicy odbytu larwy występują słabo widoczne skupienia komórek gruczołowych.

Larwy inwazyjne mają zdolność wędrowania, wypelzania na żdzbla traw i na różne przedmioty znajdujące się w ich otoczeniu. Zdolności tej natomiast nie wykazują larwy I i II stadium. Wędrowanie larw inwazyjnych jest warunkowane przez wiele czynników, a głównie przez wilgotność i temperaturę otoczenia. W dnie pochmurne, dżdżyste a jednocześnie ciepłe, wypelzają one na liście traw na pastwisku i są następnie zjadane przez zwierzęta trawożerne.

Mimo, iż larwy inwazyjne nie odżywiają się, mogą żyć bez pobierania pokarmu bardzo długo: miesiące a nawet, jak podają niektórzy autorowie, lata. Np. pewien procent larw *Ostertagia*, *Nematodirus*, *Haemonchus*, *Trichostrongylus* przezimowuje na pastwiskach, a jak podaje Raffensperger (1930) larwy strongylidów końskich zachowały żywotność w kale na pastwisku, które nie było używane przez okres 7 lat. W cieplej porze roku żyją krócej, niż w zimnej. Dzieje się tak dlatego, że w wyższej temperaturze larwy są bardziej aktywne, ruchliwe i szybciej wyczerpują swe zapasowe substancje odżywcze. Są bardzo odporne na niskie temperatury. Niektóre ich gatunki mogą przezi-



mować na pastwiskach w warunkach klimatycznych zbliżonych do naszych, chociaż większość ich ginie w okresie zimy. Natomiast wysuszenie, jak również wysoka temperatura, zabija je szybko, np. przy 60° C giną one prawie momentalnie.

### Część szczegółowa

Opisane w tej części larwy inwazyjne należą do 4 rodzin nicieni pasożytniczych; a mianowicie do rodziny *Strongyloididae*, *Strongylidae*, *Ancylostomatidae* i *Trichostrongylidae*. Przy opisie poszczególnych gatunków larw inwazyjnych podane są między innymi ich wymiary, na czym głównie opiera się rozpoznawanie larw. Celem uniknięcia ewentualnych nieporozumień podaje się następujące uwagi, dotyczące niektórych ich odcinków ciała:

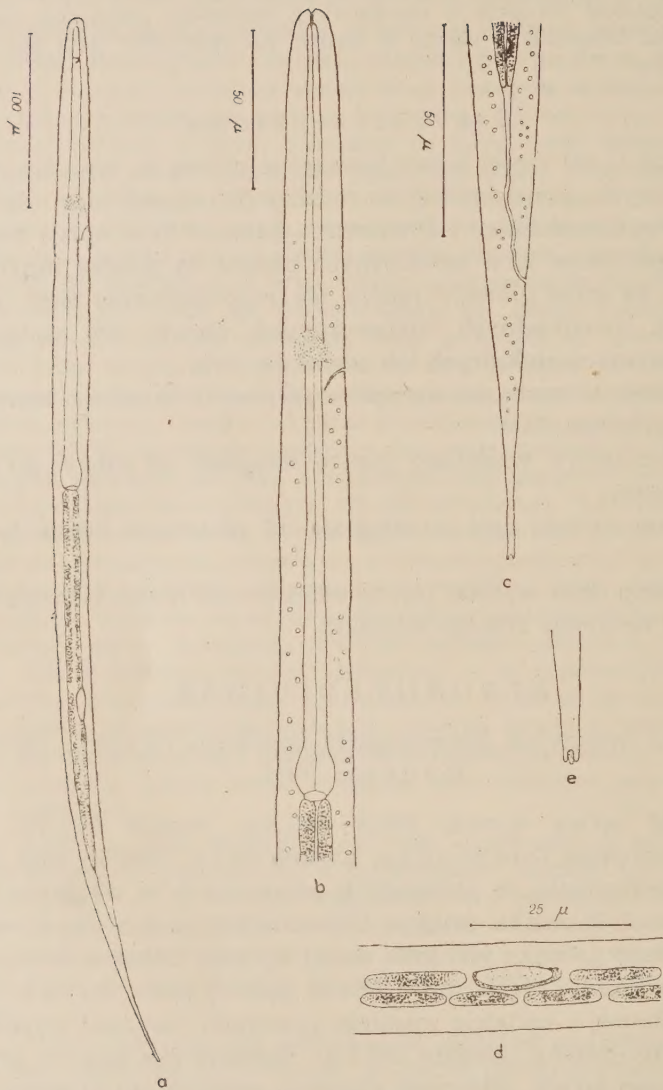
1. Odległość zawiązka narządów płciowych mierzono zawsze od przedniego końca ciała.
2. Ogon larwy właściwej jest to odległość od odbytu do końca tylnego larwy.
3. Ogon wylinki jest to odległość od odbytu do końca tylnego wylinki.
4. Wolny ogon wylinki jest to odległość od końca tylnego larwy właściwej do końca tylnego wylinki.

### STRONGYLOIDIDAE

Larwa inwazyjna *Strongyloides papillosus* (Wedl., 1856)

Ransom, 1911.

Długość larwy wynosi 595,2—652,8  $\mu$ , średnio 612,5  $\mu$ . Największa szerokość —14,2—15,3  $\mu$ , średnio 14,7  $\mu$ . Jest to więc larwa mała w porównaniu do pozostałych omawianych w tej pracy larw, a przy tym dość cienka, smukła. Charakterystyczną cechą larwy inwazyjnej tego gatunku jest brak starej wylinki. Oskórek larwy delikatnie poprzecznie prążkowany. Otwór gębowy prowadzi do krótkiej torebki gębowej o kształcie wąskiego przewodu. Gardziel wyjątkowo długa —240—268,8  $\mu$ , średnio 256,3  $\mu$ . Zajmuje ona prawie połowę całej długości larwy. Stosunek długości gardzieli do długości całej larwy wynosi jak 1:2,5. Tylony odcinek gardzieli tworzy wyraźne banieczkowate rozszerzenie i łączy się za pośrednictwem zwieracza, również wyraźnie widocznego, z jelitem. Pierścień nerwowy okołogardzielowy znajduje się stosunkowo blisko przedniego końca ciała. W bezpośrednim sąsiedztwie pierścienia nerwowego okołogardzielowego, po stronie brzusznej ciała, znajduje się otwór wydalniczy, od-



Rys. 1. Larwa inwazyjna *Strongyloides papillosus* (Wedl.). a — larwa jako całość, b — przedni koniec ciała, c — tylny koniec ciała, d — część środkowa ciała, e — zakończenie ogona larwy, widziane od strony brzusznej.

Fig. 1. Invasive larva of *Strongyloides papillosus* (Wedl.) a — larva complete, b — anterior end of body, c — posterior end of body, d — middle part of body, e — end of tail of larva, seen from ventral side.



dalony od przedniego końca ciała o 100,3—109  $\mu$ , średnio 104  $\mu$ . Jelito jest dość krótkie, a komórki jelitowe zawierają dużo ciemnych ziarnistości tak, że całość jelita stanowi ciemną smugę na tle ciała larwy. Ilość komórek jelitowych nie daje się z całą pewnością określić (prawdopodobnie 32). Są one słabo od siebie odgraniczone, o ściankach niewyraźnych, kształtu raczej prostokątnego. Związek narządów płciowych wydłużony, leży w odległości 345,6—374,4  $\mu$ , średnio 362,9  $\mu$ , od przedniego końca ciała. Ogon larwy jest niezbyt długi, mianowicie 82,8—89,4  $\mu$ , średnio 85  $\mu$ , stopniowo cieniejący ku tyłowi, a na samym końcu jak gdyby ucięty. Koniec tylny larwy zaopatrzony jest w 3 drobne wyrostki ułożone w ten sposób, że patrząc na larwę z boku widzi się jej koniec jako dwudzielny, a patrząc od strony brzusznej — jako trójdzielny.

Wymiary larwy inwazyjnej *Strongyloides papillosus*, podane tutaj, zgodne są z tymi, jakie podaje M ö n n i g (1931).

R o z w ó j larwy inwazyjnej. Wg M a ł y g i n a (1940) przy temperaturze 20—30°C wykluwają się z jaj larwy I stadium po upływie 4—13 godzin. Larwy I stadium są rabditopodobne. Po następnych 10—18 godz. przechodzą pierwsze linienie, a po dalszych 24—40 godz. — drugie linienie, rozwijając się w filariopodobne, inwazyjne larwy. Cały więc ten okres rozwoju trwa przy temp. 20—30°C 38—71 godzin. Przy temp. 10—15°C okres ten przedłuża się do 7—10 dni. Według moich obserwacji w hodowli wodnej, przy temp. 22—24°C larwy wykluwały się z jaj w ciągu 24 godz., a stadium inwazyjne osiągały po 2—3 dniach od chwili wydalenia jaj wraz z kałem.

R o z p o z n a n i e larwy tego gatunku jest łatwe i nawet przy niewielkim doświadczeniu w tym kierunku udaje się już pod małym powiększeniem 40—50-krotnym. Larwa ta różni się od innych wyjątkowo długą gardzielią; jest przy tym pozbawiona starej wylinki, a ogon larwy zakończony trzema drobnymi wyrostkami. Natomiast „stare” larwy inwazyjne *Strongyloides papillosus* (w starych kulturach) stają się trudniejsze do rozpoznania, gdyż w związku ze zmniejszającą się z czasem ilością ziarnistości odżywczych, zawartych w komórkach jelitowych, zaciiera się ta wyraźna różnica w wyglądzie między jeliem a gardzielią.

Ż y w i c i e l e. Dojrzały nicień *Strongyloides papillosus* pasożytuje w jelicie cienkim następujących ssaków: *Oryctolagus cuniculus* L., *Rattus norvegicus* B e r k e n h o u t, *Putorius putorius* L. (niepewny), *Putorius nivalis* L. (niepewny), *Sus scrofa* L., *Bos taurus* L., *Capra hircus* L., *Ovis aries* L., *Antilocapra americana* O r d. (nie-

pewny), *Cebus hypoleucus* Humb. (niepewny), *Macacus rhesus* Audeb., *Hylobates hoolock* Harlan, *Anthropopithecus troglodytes* L. (niepewny).

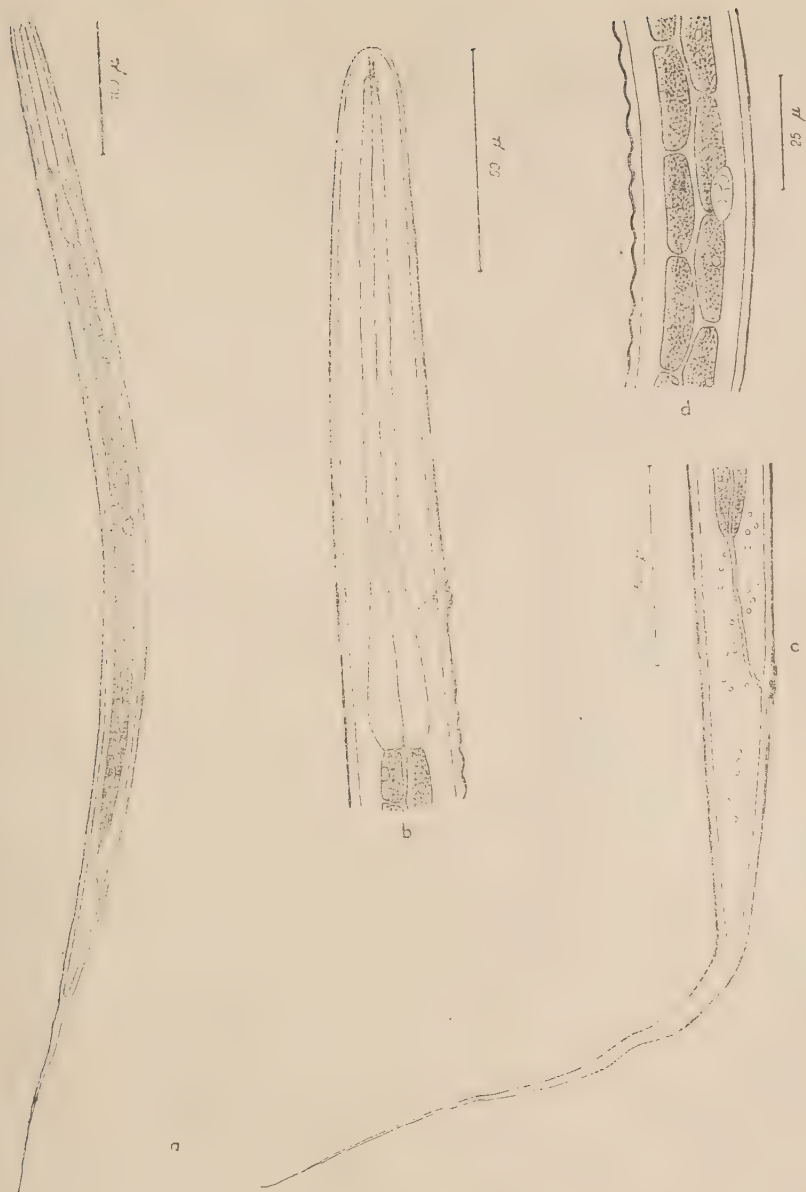
### STRONGYLIDAE

Larwa inwazyjna *Oesophagostomum venulosum* (Rud., 1809)  
Railliet, 1885.

Jest to larwa duża, o długości (wraz z wylinką) 739,6—854,4  $\mu$ , średnio 816  $\mu$  (larwy inwazyjne *Oesophagostomum* sp., które rozwinęły się w naturalnych warunkach pastwiskowych osiągają większą długość — 796,8—912  $\mu$ , średnio 836,2  $\mu$ ). Największa szerokość larwy łącznie z wylinką wynosi 24,2—26,4  $\mu$ , średnio 25,1  $\mu$ . Oskórek wylinki delikatnie poprzecznie prążkowany. Wylinka bywa najczęściej dość luźna tak, że tworzy ona duże poprzeczne fałdy szczególnie wtedy, gdy larwa jest wygięta. Torebka gębowa występuje jako prosty, wąski przewód, łączący otwór gębowy z gardzielą. Początkowy odcinek gardzieli ma zgrubiałe ścianki, co jest widoczne jako ciemne zgrubienie oskórkowe kształtu czapeczki. Gardziel kształtu buławkowatego, o długości 159,1—170  $\mu$ , średnio 168,9  $\mu$ . Otwór wydalniczy oddalony o 119,9—130,8  $\mu$ , średnio 127,4  $\mu$  od przedniego końca ciała. Wylinka tworzy w bezpośrednim sąsiedztwie otworu wydalniczego wydätne zgrubienie, wykazujące bardzo często punkcikowatą ornamentację. Jelito składa się z 32 komórek o wyraźnych ściankach, kształtu zbliżonego do trójkąta, zawierających liczne, ciemne ziarnistości. Owalny zawiązek narządów płciowych znajduje się w odległości 384—403,2  $\mu$ , średnio 390,7  $\mu$ , od przedniego końca ciała. Ogon larwy właściwej o długości 69,8—74,1  $\mu$ , średnio 71,3  $\mu$ , tępo zakończony. Ogon wylinki bardzo długi — 183,1—211,5  $\mu$ , średnio 194,4  $\mu$ , nitkowaty.

Larwa inwazyjna drugiego gatunku, należącego do tego rodzaju, mianowicie *O. columbianum* nie różni się od *O. venulosum* (wg opisu wielu autorów) zarówno pod względem ogólnego wyglądu, jak i wymiarów oraz budowy poszczególnych narządów, z wyjątkiem ilości komórek jelitowych. U larw *O. columbianum* wynosi ona 16—24. *O. columbianum* jest w Polsce najprawdopodobniej o wiele rzadziej spotykanym pasożytem owiec, niż *O. venulosum*, jak należy sądzić z prac Żarnowskiego (1949) i Patyka (1953) — jak również moich obserwacji związanych z tą pracą. Autorzy ci stwierdzili występowanie tylko gatunku *O. venulosum*.





Rys. 2. Larwa inwazyjna *Oesophagostomum venulosum* (R u d.) a — larwa jako całość, b — przedni koniec ciała, c — tylny koniec ciała, d — część środkowa ciała.

Fig. 2. Invasive larva of *Oesophagostomum venulosum* (R u d.). a — larva complete, b — anterior end of body, c — posterior end of body, d — middle part of body.

R o z w ó j larwy inwazyjnej. Larwy I stadium wykluwają się z jaj w ciągu 48—72 godzin — przy hodowli w środowisku wodnym, w temp. 22—24°C. Stadium inwazyjne osiągają po upływie ok. 7 dni (od chwili założenia hodowli).

R o z p o z n a n i e. Larwa inwazyjna *O. venulosum* łatwo daje się odróżnić od wszystkich pozostałych larw nicieni żołądkowo-jelitowych owiec z wyjątkiem larwy *Chabertia ovina*. *O. venulosum* jest larwą dużą o długim, nitkowatym ogonie wylinki. Wykazuje ona charakterystyczne ukształtowanie przedniego odcinka gardzieli, występujące pod postacią wyraźnie zaznaczonego oskórkowego zgrubienia, o kształcie czapeczki. Poza tym jelito larwy zbudowane jest z dużej ilości, tj. 32 komórek, podczas gdy wszystkie pozostałe larwy mają znacznie mniejszą ilość komórek jelitowych (oprócz larwy *Ch. ovina*). Różnice między larwą *O. venulosum* a *Ch. ovina* podano przy opisie larwy inwazyjnej *Ch. ovina*.

Ż y w i c i e l e. *Oesophagostomum venulosum* jako nicien dojrzwały jest pasożytem jelita ślepego i grubego następujących ssaków: *Camelus dromedarius* L., *Capreolus capreolus* L., *Dama dama* L., *Rupicapra rupicapra* L., *Bos taurus* L., *Capra sibirica* M e y., *Capra hircus* L., *Ovis aries* L., *Ovis ammon* L.

#### Larwa inwazyjna *Chabertia ovina* (Gmelin, 1790)

Railliet et Henry, 1909.

Długość larwy wraz z wylinką wynosi 608,2—676,1  $\mu$ , średnio 637,3  $\mu$ , (larwy inwazyjne *Ch. ovina*, które otrzymano z hodowli naturalnych w warunkach pastwiskowych, wykazują większą długość — 691—758,3  $\mu$ , średnio 735,3  $\mu$ ). Największa szerokość łącznie z wylinką wynosi 21,8—26,2  $\mu$ , średnio 23,6  $\mu$ . Oskórek wylinki delikatnie poprzecznie prążkowany. Wylinka jest w większości przypadków wyraźnie luźna i układa się przy poruszaniu się larwy w duże poprzeczne fałdy. Torebka gębowa stanowi wąski i krótki (ok. 6  $\mu$ ) przewód, łączący otwór gębowy z gardzielą. Ścianki początkowego odcinka gardzieli wykazują charakterystyczne zgrubienie, widoczne w obrazie mikroskopowym jako ciemny oskórkowy twór kształtu czapeczki (identycznie jak u larw *Oesophagostomum* sp.). Gardziel o długości 139,8—169,1  $\mu$ , średnio 152,6  $\mu$ . Ulega ona lekkiemu przewężeniu w miejscu, gdzie otacza ją pierścień nerwowy okołogardzielowy. Otwór wydalniczy znajduje się w odległości 94—113,6  $\mu$ , średnio 103,6  $\mu$ , od przedniego końca ciała. Jelito składa się z 28—32 komórek, przy czym najczęściej występuje ilość 32 komórek jelito-

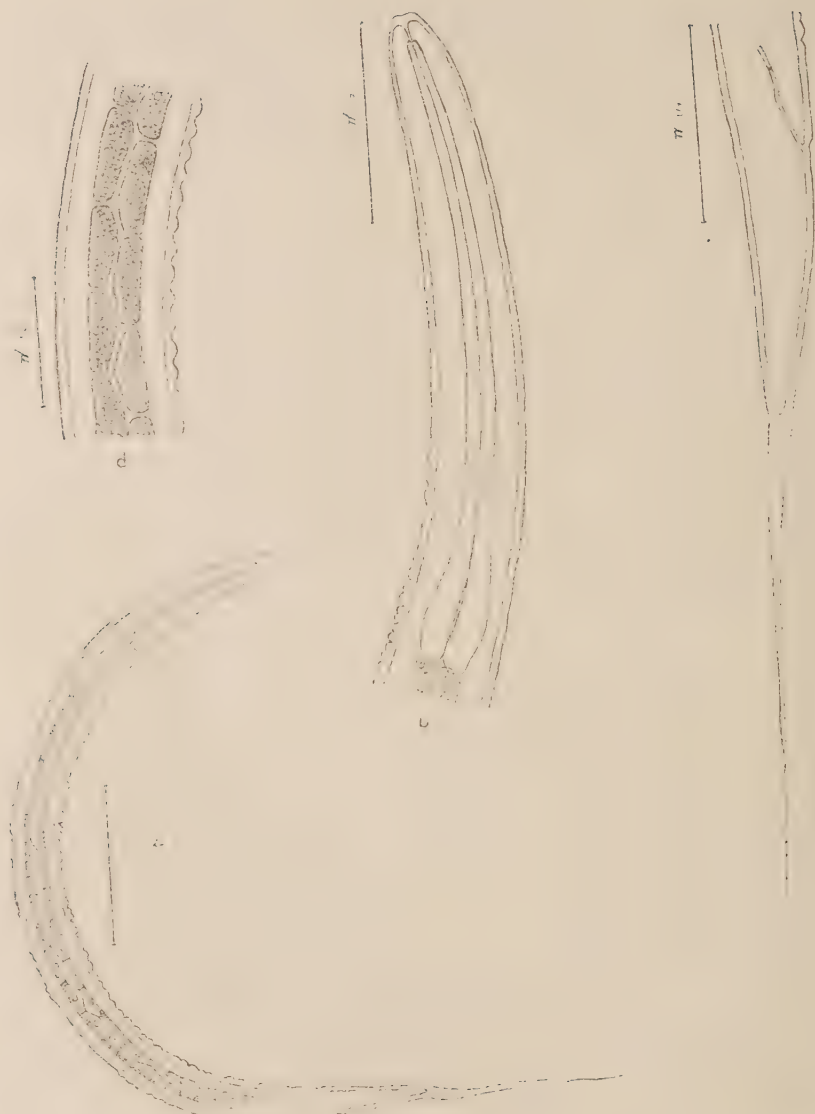


wych. Są one wyraźnie od siebie odgraniczone, mają kształt zbliżony do prostokąta i zawierają liczne ciemne ziarnistości. Zawiązek narządów płciowych owalny, oddalony o 279,1—347,8  $\mu$ , średnio 316  $\mu$ , od przedniego końca ciała. Ogon larwy właściwej o długości 52,3—64  $\mu$ , średnio 58,9  $\mu$ , w większości przypadków raczej ostro zakończony. Ogon wylinki bardzo długi —163,2—181  $\mu$ , średnio 171,4  $\mu$ , nitkowaty.

Wymiary larwy inwazyjnej *Ch. ovina*, podane tutaj, są bardzo zbliżone do tych, jakie podaje Cameron (1926). Natomiast Mönnig (1931) podaje większą całkowitą długość larwy — 772  $\mu$ , jak również Dikmans i Andrews (1933) — 747  $\mu$  (710—789  $\mu$ ).

Rozwój larwy inwazyjnej. Wg Cameron'a (1926) przy temp. 27°C larwy I stadium wykluwają się z jaj (otrzymanych z samic pasozyta) w ciągu 3 dni. Po 2 następnych dniach przechodzą pierwsze linienie, a po dalszych 2 dniach — drugie linienie, osiągając III stadium larwalne, inwazyjne. Według moich obserwacji z jaj (otrzymanych z samic i hodowanych w środowisku wodnym przy temp. 22—24°C) wykluwały się larwy I stadium po upływie 24—48 godzin, a stadium inwazyjne osiągały po 6 dniach (od chwili założenia hodowli).

Rozpoznanie. Larwa ta różni się wyraźnie od innych, omawianych tutaj larw (z wyjątkiem larwy *O. venulosum*) dzięki następującym cechom rozpoznawczym: ma bardzo długi, nitkowaty ogon wylinki, jelito jej zbudowane jest z 32 komórek, początkowy odcinek gardzieli tworzy charakterystyczne oskórkowe zgrubienie o wyglądzie czapeczki, wylinka larwy jest luźna. Natomiast różnice między larwą *Ch. ovina* a *O. venulosum* są niewielkie i rozpoznanie tych larw nie zawsze jest możliwe. Na podstawie różnic wielkości można z całą pewnością zidentyfikować tylko duże larwy *O. venulosum* (powyżej 800  $\mu$  długości) oraz małe larwy *Ch. ovina* (poniżej 700  $\mu$ ). Larwy o długości pośredniej nie dadzą się rozpoznać. Inne różnice morfologiczne również nie dają pewnego rozpoznania. Są to: u larw *Ch. ovina* komórki jelitowe mają kształt bardziej zbliżony do prostokąta, zaś u *O. venulosum* — raczej trójkątny lub wrzecionowaty. Wylinka u larw *Ch. ovina* bywa w większym stopniu luźna, niż u larw *O. venulosum*. Często (lecz nie zawsze) u *O. venulosum* wylinka tworzy w sąsiedztwie otworu wydalniczego wyraźne zgrubienie o punkcikowatej ornamentacji, czego nie obserwuje się u larw *Ch. ovina*. Ogon larwy właściwej u *O. venulosum* jest najczęściej tępo zakończony, zaś u *Ch. ovina* raczej ostro zakończony. Wreszcie larwa *O. venulosum* jest bardziej smukła, a *Ch. ovina* gruba, pękata.



Rys. 3. Larwa inwazyjna *Chabertia ovina* (Gm.). a — larwa jako całość, b — przedni koniec ciała, c — tylny koniec ciała, d — część środkowa ciała.  
 Fig. 3. Invasive larva of *Chabertia ovina* (Gm.). a — larva complete, b — anterior end of body, c — posterior end of body, d — middle part of body.



Natomiast odróżnienie larwy *Ch. ovina* od *O. columbianum* jest możliwe dzięki różnicy w ilości komórek jelitowych. Pierwsza z nich ma 28—32 komórek, a druga — 16—24.

Żywićiele. *Chabertia ovina* w swej postaci dojrzałej pasożytuje w jelicie grubym następujących ssaków: *Capreolus capreolus* L., *Cervus elaphus* L., *Dama dama* L., *Rupicapra rupicapra* L., *Oryx leucoryx* Pall., *Gazella dorcas* L., *Bos indicus* L., *Bos taurus* L., *Capra hircus* L., *Ovis aries* L., *Ovis ammon* L.

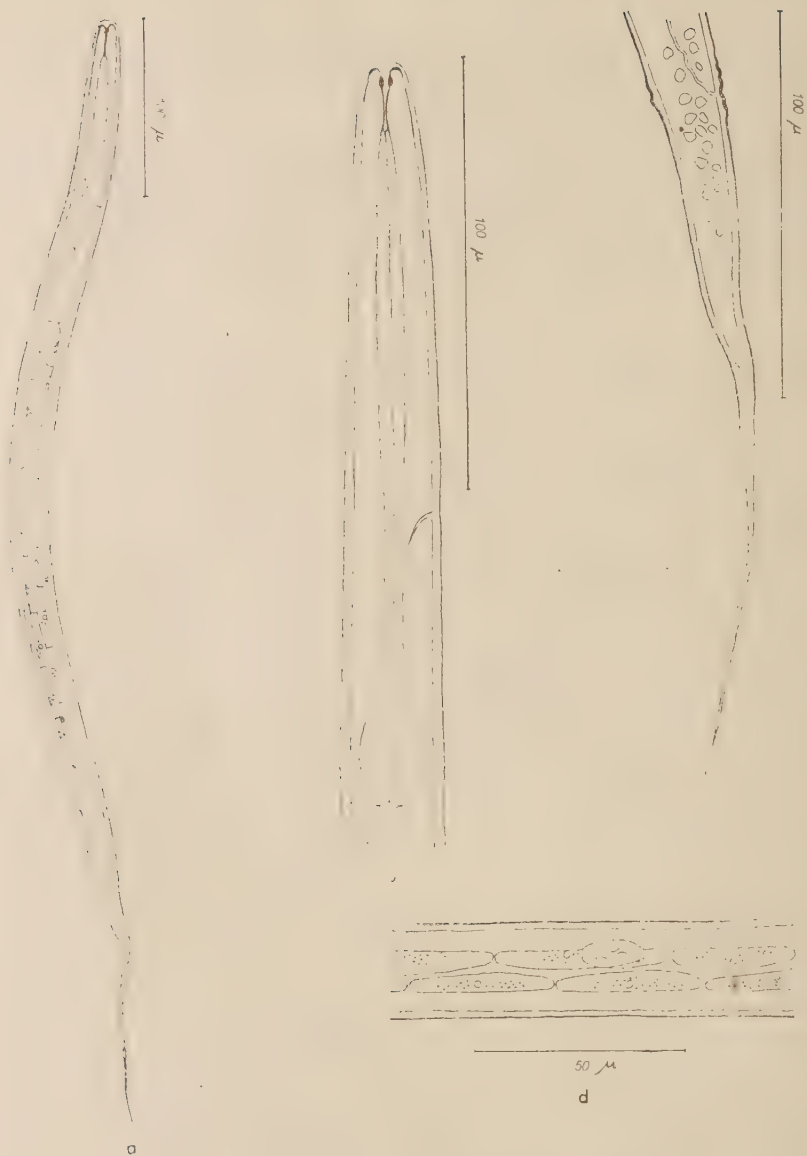
#### ANCYLOSTOMATIDAE

Larwa inwazyjna *Bunostomum trigonicephalum* (R u d. 1808)

Railliet, 1902.

Larwa ta jest znacznie mniejsza niż inne larwy nicieni żołądkowo-jelitowych owiec. Długość jej wraz z wylinką wynosi 528—595,2  $\mu$ , średnio 560,6  $\mu$  (natomiast larwy wyhodowane w naturalnych warunkach pastwiskowych są nieco większe — 604,8—652,8  $\mu$ , średnio 634,6  $\mu$ ). Największa szerokość łącznie z wylinką wynosi 18,5—20,7  $\mu$ , średnio 19,6  $\mu$ . Jest to więc larwa dość gruba. Oskórek wylinki wykazuje delikatne poprzeczne prążkowanie. Otwór gębowy prowadzi do torebki gębowej o kształcie lejkwatym i ściankach zgrubiałych. W przedniej części torebki gębowej występuje silne zgrubienie oskórkowe, widoczne w postaci dwu punktów załamujących światło, leżących po bokach jamy gębowej. Gardziel stosunkowo długa — 152,6—163,5  $\mu$ , średnio 160,4  $\mu$ . Wykazuje ona lekkie przewężenie w miejscu, gdzie otacza ją pierścień nerwowy okołogardzielowy. Gardziel tworzy w tyle wyraźnie zaznaczone banieczkowate rozszerzenie. Otwór wydalniczy w odległości 89,4—104,6  $\mu$ , średnio 96,6  $\mu$ , od przedniego końca ciała. Jelito zbudowane z 16 komórek, niezbyt wyraźnie od siebie odgraniczonych, o ściankach niewyraźnych. Ziarnistości komórek jelitowych są nieliczne i dość jasne, ułożone głównie na brzegach zewnętrznych komórek tak, że larwa jako całość jest przez to również jasna. Zawiązek narządów płciowych owalny, leży w odległości 240—278,4  $\mu$ , średnio 257,3  $\mu$  od przedniego końca ciała. Ogon larwy właściwej o długości 54,5—65,4  $\mu$ , średnio 57,3  $\mu$ , tępo zakończony. Ogon wylinki jest długi — 146,1—165,7  $\mu$ , średnio 151,9  $\mu$ , nitkowaty.

Podane tutaj wymiary są dość zbliżone do wymiarów podawanych przez innych autorów. Hesse (1923) podaje długość larwy (wraz z wylinką) 450—700  $\mu$ , Mönnig (1931) — 560—637  $\mu$ , a Dikmans



Rys. 4. Larwa inwazyjna *Bunostomum trigonocephalum* (R u d.). a — larwa jako całość, b — przedni koniec ciała, c — tylny koniec ciała, d — środkowa część ciała — okolica zawiązka narządów płciowych.

Fig. 4. Invasive larva of *Bunostomum trigonocephalum* (R u d.). a — larva complete, b — anterior end of body, c — posterior end of body, d — middle part of body — region of genital primordium.



i Andrews (1933) — 514—678  $\mu$ . Odnośnie wymiarów ogona wylinki to Mönnig (1931) podaje mniejszą jego długość — 145  $\mu$ , zaś Dikmans i Andrews (1933) większą — 162  $\mu$ .

Rozwój larwy inwazyjnej. Wg Hesse'go (1923) larwa I stadium wykluwa się z jaja, wydalonego wraz z kałem, w ciągu 24 godzin — przy temp. 22—23°C. Po upływie 24 godz. larwa linieje po raz pierwszy, a po następnych 24 godz. przechodzi drugie linienie, stając się larwą inwazyjną. Hodowane przeze mnie w środowisku wodnym przy temp. 22—24°C larwy wykluwały się w czasie między 24 a 48 godz., a po 5—6 dniach (od chwili założenia hodowli) osiągały stadium inwazyjne.

Rozpoznanie. Larwa tego gatunku należy do najłatwiejszych do rozpoznania. Różni się ona od pozostałych przede wszystkim swą wielkością: jest larwą najmniejszą. Poza tym ma długi, nitkowaty ogon wylinki, komórki jelitowe są jasne, a gardziel tworzy w tyle wyraźne banieczkowate rozszerzenie. Przy większym powiększeniu widoczna jest charakterystyczna torebka gębowa lejkowatego kształtu.

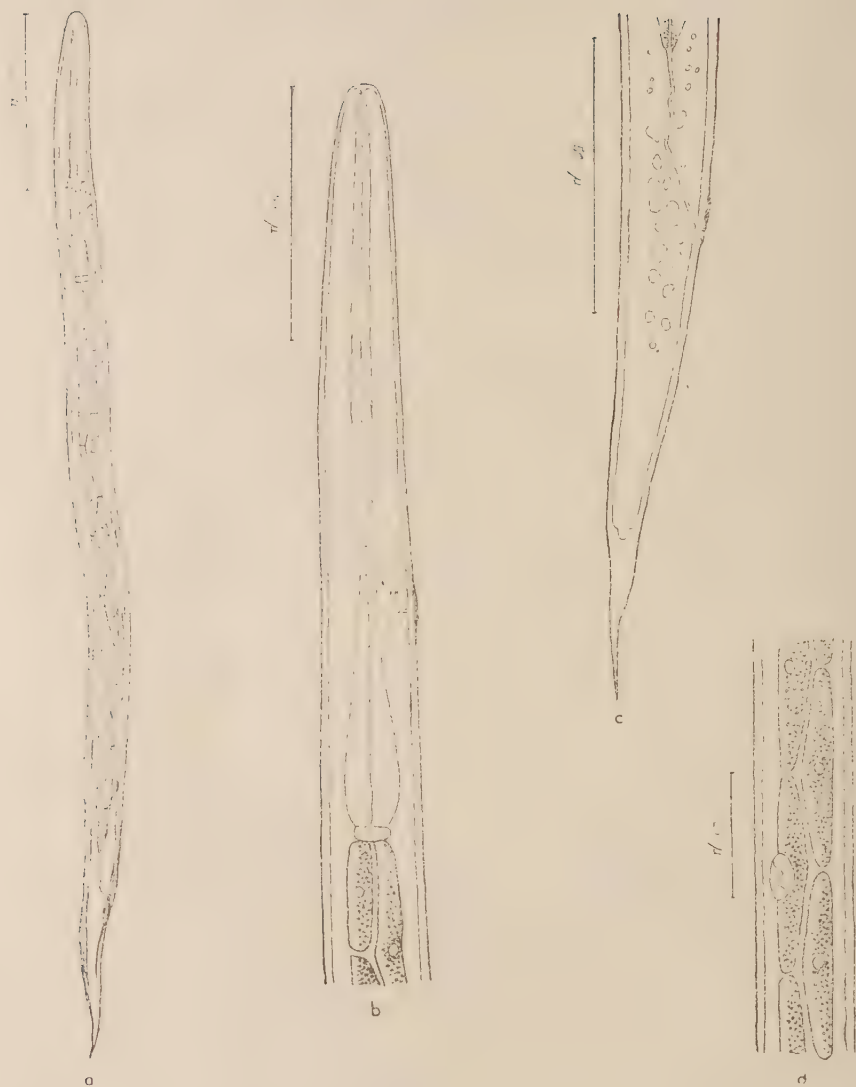
Żywiciele. Dojrzały nicien *Bunostomum trigonocephalum* pasżytuje w jelicie cienkim następujących ssaków: *Rupicapra rupicapra* L., *Bos taurus* L., *Ovis aries* L.

### TRICHOSTRONGYLIDAE

Larwa inwazyjna *Trichostrongylus colubriformis* (Giles, 1892)

Ransom, 1911.

Larwa stosunkowo mała o długości (łącznie z wylinką) 585,6—662,4  $\mu$ , średnio 630,7  $\mu$  (larwy inwazyjne *Trichostrongylus* sp. wyhodowane w naturalnych warunkach pastwiskowych osiągają nieco większą długość: 643,2—681,6  $\mu$ , średnio 663,4  $\mu$ ). Największa szerokość wraz z wylinką wynosi 18,5—20,7  $\mu$ , średnio 19,8  $\mu$ . Oskórek wylinki delikatnie poprzecznie prążkowany. Torebka gębowa nie występuje u tego gatunku, a otwór gębowy łączy się bezpośrednio z gardzielą. Gardziel o długości 150,4—165,7  $\mu$ , średnio 157,8  $\mu$ , połączona z jelitem wyraźnie widocznym zwieraczem. Środkowa część gardzieli wykazuje przewężenie w miejscu, gdzie znajduje się pierścień nerwowy okołogardzielowy. Otwór wydalniczy oddalony o 104,6—109  $\mu$ , średnio 106,2  $\mu$ , od przedniego końca ciała. Jelito zbudowane z 16 komórek, wyraźnie od siebie odgraniczonych, kształtu wrzecionowatego, zawierających ciemne ziarnistości. Związek narządów płciowych leży w odległości 316,8—355,2  $\mu$ , średnio 342,7  $\mu$ , od przedniego końca ciała. Ogon larwy właściwej o długości



Rys. 5. Larwa inwazyjna *Trichostrongylus colubriformis* (Giles). a — larwa jako całość, b — przedni koniec ciała, c — tylny koniec ciała, d — środkowa część ciała — okolica zawiązka narządów płciowych.

Fig. 5. Invasive larva of *Trichostrongylus colubriformis* (Giles). a — larva complete, b — anterior end of body, c — posterior end of body, d — middle part of body — region of genital primordium.

52,3—58,9  $\mu$ , średnio 55,8  $\mu$ , zaopatrzony na końcu w 1 a czasem 2 małe guzki. Ogon wylinki bardzo krótki — 85—93,7  $\mu$ , średnio 88,5  $\mu$ , ostro zakończony i prosty.

Wymiary podane przez innych autorów są zbliżone do przedstawionych powyżej przeze mnie z tym, że M ö n n i g (1931) podaje większą przeciętną długość larwy, mianowicie 694  $\mu$ , a D i k m a n s i A n d r e w s (1933) — 714  $\mu$ .

Według opisu wymienionych tu autorów larwy inwazyjne *Trichostrongylus axei* oraz *T. vitrinus* są bardzo podobne do *T. colubriformis* zarówno pod względem wymiarów jak i budowy poszczególnych narządów. Wszystkie te gatunki mają charakterystyczne zakończenie ogona larwy właściwej pod postacią 1—2 guzków, jak również wszystkie wykazują brak torebki gębowej.

R o z w ó j larwy inwazyjnej. Wg M ö n n i g'a (1927) w temperaturze pokojowej wykluwają się z jaj, wydalonych wraz z kałem, larwy I stadium w ciągu 18—19 godzin. Pierwsze linienie odbywa się po 24—28 godz., a drugie linienie po 60 godz. od chwili wyklucia się larwy z jaja. Z hodowanych przeze mnie przy temp. 22—24°C w środowisku wodnym jaj wykluwały się larwy I stadium po upływie 24—48 godz., a w ciągu 7—8 dni (od chwili założenia hodowli) osiągały stadium inwazyjne.

R o z p o z n a n i e. Przy rozpoznawaniu larwy inwazyjnej *T. colubriformis* należy uwzględnić duże jej podobieństwo do larwy *Ostertagia circumcincta*, zarówno co do ogólnego wyglądu jak i ukształtowania i wymiarów ogona wylinki. O rozpoznaniu tych dwu gatunków larw decyduje ich wielkość (*T. colubriformis* jest larwą znacznie mniejszą) oraz budowa ogona larwy właściwej. *T. colubriformis* ma na końcu ogona larwy właściwej 1 lub 2 guzki, czego brak jest u larwy inwazyjnej *O. circumcincta*.

Ż y w i c i e l e. *Trichostrongylus colubriformis* jako postać dojrzała pasożytuje w trawieńcu i jelicie cienkim następujących ssaków: *Equus caballus* L., *Camelus dromedarius* L., *Capreolus capreolus* L., *Gazella dorcas* L., *Gazella granti* B r o o k e, *Bos taurus* L., *Capra hircus* L., *Ovis aries* L., *Pseudois nahura* H d g s., *Antilocapra americana* O r d., *Papio hamadryas* L., *Homo sapiens* L.

Larwa inwazyjna *Ostertagia circumcincta* (S t a d e l m a n n, 1894)  
R a n s o m, 1907.

Długość larwy wraz z wylinką wynosi 720—826,1  $\mu$ , średnio 769,3  $\mu$  (larwy inwazyjne *Ostertagia* sp., które rozwinęły się w na-



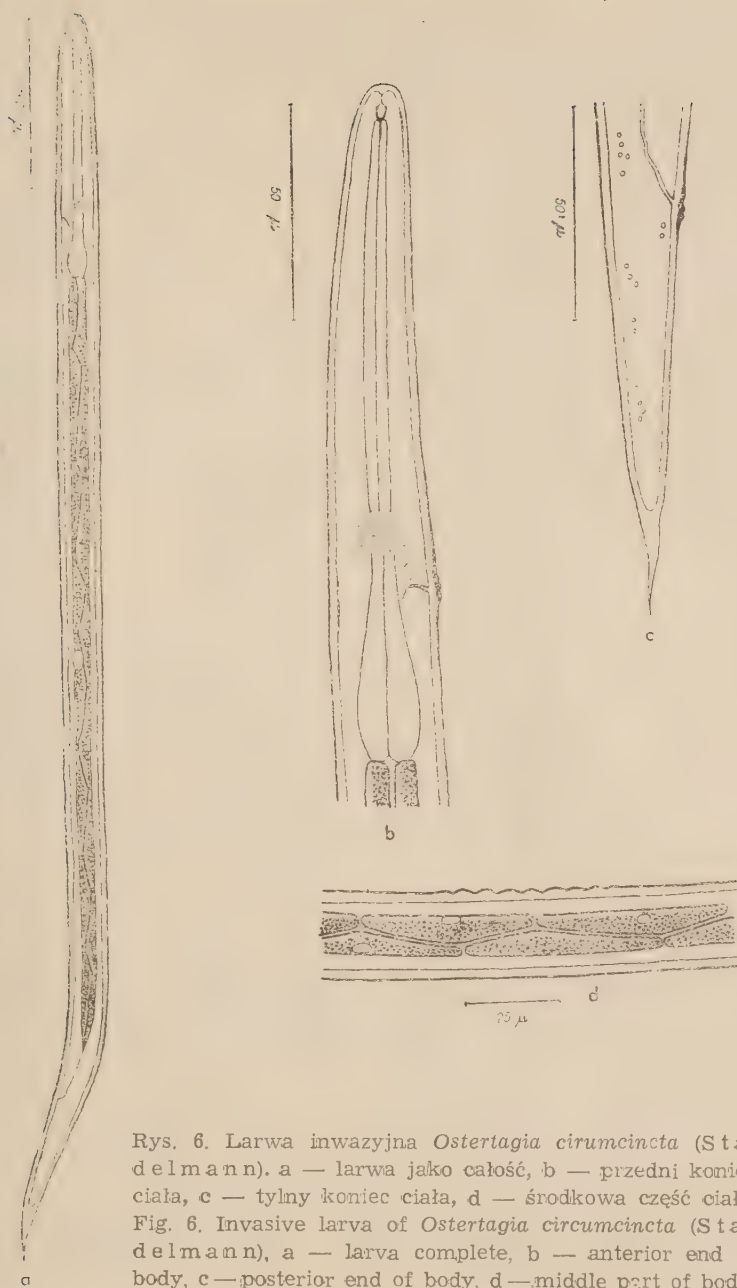
turalnych warunkach pastwiskowych są nieco większe — 777,6—931,2  $\mu$ , średnio 846,7  $\mu$ ). Największa szerokość larwy łącznie z wylinką wynosi 21,8—24  $\mu$ , średnio 23,8  $\mu$ . Oskórek wylinki delikatnie poprzecznie prążkowany. Otwór gębowy połączony z torebką gębową krótkim i wąskim przewodem. Torebka gębowa owalna (kształtu wazy) o zgrubiałych ściankach. To zgrubienie jej ścianek przechodzi ku tyłowi na początkowy odcinek gardzieli. Gardziel o długości 157—179,8  $\mu$ , średnio 166,9  $\mu$ . Ulega ona przewężeniu w miejscu, gdzie występuje pierścień nerwowy okołogardzielowy. Otwór wydalniczy w odległości 117,7—130,8  $\mu$ , średnio 124,3  $\mu$ , od przedniego końca ciała. Jelito zbudowane z 16 komórek kształtu wrzecionowatego o wyraźnych ściankach, zawierających ciemne ziarnistości. Po stronie brzusznej jelita, w środkowej jego części, leży zawiązek narządów płciowych, oddalony o 364,8—393,6  $\mu$ , średnio 383,1  $\mu$ , od przedniego końca ciała. Ogon larwy właściwej o długości 67,2—83,6  $\mu$ , średnio 73,4  $\mu$ , tępo zakończony. Ogon wylinki prosty, ostro zakończony i krótki — 94,2—113  $\mu$ , średnio 106,1  $\mu$  długości.

Inni autorzy podają większe wymiary larwy inwazyjnej *O. circumcincta*. Morgan (1928) podaje długość 830  $\mu$ , Dikmans i Andrews (1933) — 819  $\mu$ , Mönnig (1931) — 907  $\mu$ .

Larwa inwazyjna *Ostertagia trifurcata* nie różni się (wg opisu Mönnig'a) od *O. circumcincta*.

Rozwój larwy inwazyjnej. Wg Morgan'a i Hawkins'a (1951) z jaj, wydalonych wraz z kałem, wykluwają się larwy I stadium po 24 godzinach. Okres I stadium larwalnego trwa 12—24 godz., po czym larwa przechodzi w ciągu następnych 12—24 godz. pierwsze linienie, stając się larwą II stadium. Larwy III stadium rozwijają się przy temp. 22—27°C po upływie 5—6 dni od chwili wydalenia jaj z kałem. Hodowane przeze mnie przy temp. 22—24°C w środowisku wodnym larwy wykluwały się z jaj w czasie między 48—72 godz., a po 6—7 dniach (od chwili założenia hodowli) osiągały stadium inwazyjne.

W rozpoznaniu larwy inwazyjnej *Ostertagia circumcincta* należy mieć na uwadze jej podobieństwo do larw *Trichostrongylus colubriformis* oraz *Cooperia oncophora*. Larwy *Trichostrongylus colubriformis* i *Ostertagia circumcincta* mają jednakowo krótki ogon wylinki. Natomiast różnią się one odmiennym ukształtowaniem ogona larwy właściwej, który u *O. circumcincta* jest tępo zakończony, zaś u larwy *T. colubriformis* zaopatrzony jest w 1 lub 2 guzki. Larwa *T. colubriformis* jest poza tym mniejsza od *O. circumcincta*.



Rys. 6. Larwa inwazyjna *Ostertagia circumcincta* (Stadelmann). a — larwa jako całość, b — przedni koniec ciała, c — tylny koniec ciała, d — środkowa część ciała.  
 Fig. 6. Invasive larva of *Ostertagia circumcincta* (Stadelmann), a — larva complete, b — anterior end of body, c — posterior end of body, d — middle part of body.

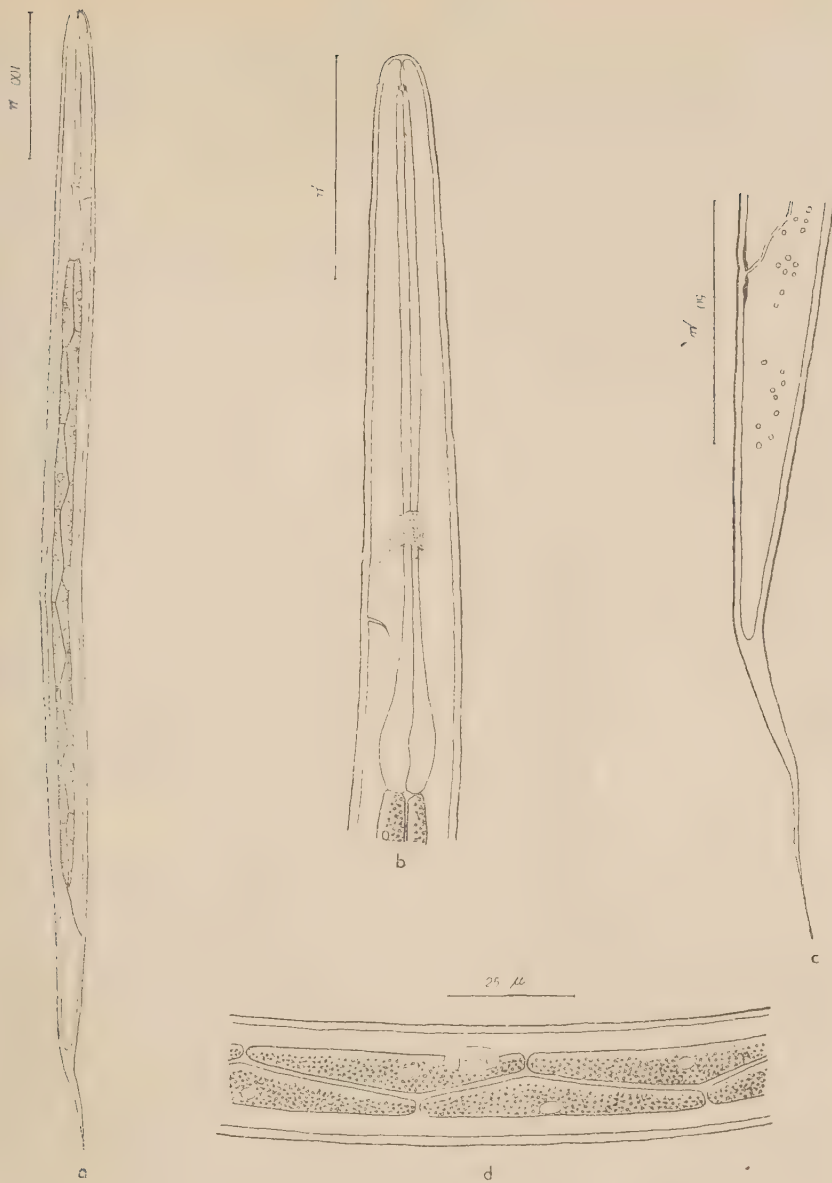
Wielkością natomiast ta ostatnia niewiele różni się od larwy *Cooperia oncophora*. Różnica między tymi gatunkami larw polega na tym, iż *C. oncophora* ma wyraźnie dłuższy ogon wylinki. Długość jego wynosi 141,5  $\mu$  (133—148,2  $\mu$ ), podczas gdy u *O. circumcincta* tylko 106,1  $\mu$  (94,2—113  $\mu$ ). Najbardziej wyraźną różnicę widzi się w długości wolnego ogona wylinki tych larw: dla *C. oncophora* wynosi ona 73,7  $\mu$ , a dla *O. circumcincta* — 32,7  $\mu$ . Poza tym larwy te różnią się budową torebek gębowych. U *C. oncophora* występują wyraźnie 2 silnie załamujące światło punkty w tylnej części torebki gębowej, czego brak jest u *O. circumcincta*.

**Żywiiele.** Dojrzały nicień *Ostertagia circumcincta* pasożytuje w trawieńcu i początkowym odcinku jelita cienkiego (dwunastnicy) następujących ssaków: *Camelus dromedarius* L., *Rangifer terrae-novae* Bangs., *Rangifer tarandus* L., *Rupicapra rupicapra* L., *Damaliscus albifrons* Burch., *Cephalophus maxwelli* H. Sm., *Pelea capreolus* Bchst., *Bos taurus* L., *Capra sibirica* Mey., *Capra hircus* L., *Ovis aries* L., *Antilocapra americana* Ord.

Larwa inwazyjna *Cooperia oncophora* (Railliet, 1898)  
Ransom, 1907.

Larwa duża o długości (wraz z wylinką) 758,4—835,2  $\mu$ , średnio 799,7  $\mu$  (larwy inwazyjne *Cooperia* sp. wyhodowane w naturalnych warunkach pastwiskowych są większe, mianowicie 835,2—902,4  $\mu$ , średnio 871  $\mu$ ). Największa szerokość larwy wraz z wylinką wynosi 24—26,2  $\mu$ , średnio 24,6  $\mu$ . Oskórek wylinki wykazuje delikatne poprzeczne prążkowanie. Torebka gębowa kształtu gruszkowatego. Ma ona w tylnej swej części, tj. w miejscu przejścia do gardzieli, silne zgrubienie oskórkowe, widoczne w obrazie mikroskopowym pod postacią 2 silnie załamujących światło punktów, występujących po obu stronach jamy gębowej. Gardziel o długości 157,8—176,6  $\mu$ , średnio 169,8  $\mu$ . W miejscu, gdzie znajduje się pierścień nerwowy okołogardzielowy, występuje przewężenie gardzieli. Otwór wydalniczy w odległości 122—133,1  $\mu$ , średnio 129,9  $\mu$ , od przedniego końca ciała. Jelito zbudowane z 16 komórek wrzecionowatego kształtu, o ściankach wyraźnych, zawierających ciemne ziarnistości. Zawiązek narządów płciowych owalny, oddalony o 384—441,6  $\mu$ , średnio 413,8  $\mu$ , od przedniego końca ciała. Ogon larwy właściwej o długości 58,9—74,1  $\mu$ , średnio 67,8  $\mu$ , tępo zakończony. Ogon wylinki niezbyt długi — 133—148,2  $\mu$ , średnio 141,5  $\mu$ .





Rys. 7. Larwa inwazyjna *Cooperia oncophora* (Raill.). a — larwa jako całość, b — przedni koniec ciała, c — tylny koniec ciała, d — środkowa część ciała — okolica zawiązka narządów płciowych.

Fig. 7. Invasive larva of *Cooperia oncophora* (Raill.). a — larva complete, b — anterior end of body, c — posterior end of body, d — middle part of body — region of genital primordium.

Dikmans i Andrews (1933) podają wymiary tej larwy dość zbliżone do przedstawionych powyżej przeze mnie. Wg tych autorów jelito larwy *C. oncophora* składa się z 16—24 komórek.

Inny gatunek należący do tego rodzaju, mianowicie *C. curticei*, różni się nieznacznie (według opisu Dikmans'a i Andrews'a) od *C. oncophora*. Długość larwy inwazyjnej *C. curticei* wynosi  $752\ \mu$  ( $711$ — $850\ \mu$ ), długość gardzieli —  $150\ \mu$  ( $130$ — $162\ \mu$ ), ogon wylinki jest krótszy —  $109\ \mu$  ( $97$ — $122\ \mu$ ), zaś ogon larwy właściwej tej samej długości, co u *C. oncophora* i również tępo zakończony. Torebka gębowa *C. curticei* posiada słabiej zaznaczone oskórkowe zgrubienie w tylnej swej części.

Rozwój larwy inwazyjnej. W dostępnej mi literaturze natrafiłem tylko na dane dotyczące rozwoju *C. curticei*, który jest najprawdopodobniej zbliżony do rozwoju *C. oncophora*. Wg Andrews'a (1939) z jaj, wydalonych wraz z kałem, wykluwają się larwy I stadium przy temp. pokojowej po upływie ok. 20 godzin. II stadium larwalne osiągają one w ciągu następnych 30 godz., a stadium inwazyjne po 90 godz. od chwili wyklucia się larwy z jaja. Według moich obserwacji dotyczących *C. oncophora* larwy I stadium wykluwały się z jaj, przechowywanych w środowisku wodnym przy temp.  $22$ — $24^{\circ}\text{C}$  po  $48$ — $72$  godz., a po 7 dniach (od chwili założenia hodowli) osiągały one stadium inwazyjne.

Rozpoznanie larwy inwazyjnej *C. oncophora* jest dość trudne ze względu na duże jej podobieństwo do larw *Ostertagia circumcincta* oraz *Haemonchus contortus*. Ogólnym wyglądem i wymiarami jest bardzo podobna do *O. circumcincta*, od której różni się odmiennym ukształtowaniem ogona wylinki. Ogon wylinki larwy *C. oncophora* jest wyraźnie dłuższy niż *O. circumcincta*. Najwyraźniej widać tę różnicę porównując wymiary wolnego ogona wylinki tych dwu gatunków larw. Dla *C. oncophora* długość jego wynosi  $73,7\ \mu$ , a dla *O. circumcincta* —  $32,7\ \mu$ . Również dość wyraźne różnice występują w budowie torebek gębowych tych dwu larw. Najłatwiej rzucającym się w oczy szczegółem jest występowanie u *C. oncophora* 2 silnie załamujących światło punktów w tylnej części torebki gębowej, czego brak jest u *O. circumcincta*. Ukształtowaniem tylnego końca ciała larwa inwazyjna *C. oncophora* podobna jest do *H. contortus*, która jest jednak znacznie mniejsza (w całkowitej swej długości) od larwy poprzedniej. Różnice między tymi dwiema larwami podano przy opisie larwy inwazyjnej *H. contortus*.

Żywiciele. *Cooperia oncophora* jako nicien dojrzały żyje w jelicie cienkim (niektórzy autorzy podają, że również i w trawieńcu) następujących ssaków: *Camelus dromedarius* L., *Bison bison* L., *Bos taurus* L., *Capra hircus* L., *Ovis canadensis* Shaw, *Ovis aries* L.

Larwa inwazyjna *Haemonchus contortus* (Rudolphi, 1803)  
Cobbold, 1898.

Larwa średniej wielkości, dość cienka, smukła. Długość larwy łącznie z wylinką wynosi 652,8—739,2  $\mu$ , średnio 694,1  $\mu$  (większą natomiast długość osiągają larwy, które rozwinęły się w naturalnych warunkach pastwiskowych — 729,6—777,6  $\mu$ , średnio 753,6  $\mu$ ). Największa szerokość wraz z wylinką 19,6—20,7  $\mu$ , średnio 19,9  $\mu$ . Oskórek wylinki delikatnie poprzecznie prążkowany. Na końcu przednim ciała widoczne są 2 drobne brodawki, znajdujące się po bokach otworu gębowego. Torebka gębowa owalna, połączona z otworem gębowym za pośrednictwem krótkiego i wąskiego przewodu. Gardziel stosunkowo krótka — 139,5—152,6  $\mu$ , średnio 145,6  $\mu$ . Otwór wydalniczy oddalony o 93,7—109  $\mu$ , średnio 101,2  $\mu$ , od przedniego końca ciała. Jelito składa się z 16 komórek kształtu wrzecionowatego o wyraźnych ściankach, zawierających ciemne ziarnistości. Zawiązek narządów płciowych owalny, leży w odległości 316,8—374,4  $\mu$ , średnio 344,6  $\mu$ , od przedniego końca ciała. Ogon larwy właściwej długości 50,1—61  $\mu$ , średnio 57,6  $\mu$ , ostro zakończony oraz zaopatrzony na końcu w kilka bardzo drobnych kolców. Ogon wylinki biczycowaty, niezbyt długi — 119,9—139,5  $\mu$ , średnio 126,9  $\mu$ , wykazuje lekkie załamanie w połowie swej długości. Nie jest to jednakże cechą zupełnie stałą, jakkolwiek występuje w większości przypadków. Czasem załamanie to bywa bardzo słabo zaznaczone lub też brak go zupełnie.

Podane przez Dikman's'a i Andrews'a (1933) wymiary larwy inwazyjnej *H. contortus* są zgodne z otrzymanymi wymiarami w tej pracy. Natomiast Veglia (1915) podaje większą długość całkowitą larwy — 715  $\mu$ , jak również Mönnig (1931) — 733  $\mu$  (694—772  $\mu$ ).

Rozwój larwy inwazyjnej. Wg Ransom'a (1907 i 1915) przy temp. 25°C larwa I stadium wykluwa się z jaja, wydalonego wraz z kałem, po upływie 14—17 godzin. Po 24—27 godz. od chwili wyklucia się larwy popada ona w stan odrętwienia trwający 8—10 godz. (pierwsze linienie). Po następnych 40 godz. rozpoczyna się okres drugiego linienia, po przejściu którego larwa osiąga stadium inwazyjne, co ma miejsce w ok. 3 dni od wyklucia się larwy z jaja. Hodowane





Rys. 8. Larwa inwazyjna *Haemonchus contortus* (R u d.). a — larwa jako całość, b — przedni koniec ciała, c — tylny koniec ciała, d — środkowa część ciała — okolica zawiązka narządów płciowych.

Fig. 8. Invasive larva of *Haemonchus contortus* (R u d.) a — larva complete, b — anterior end of body, c — posterior end of body, d — middle part of body — region of genital primordium.

przeze mnie w temp. 22—24°C w środowisku wodnym larwy wykluwały się z jaj po 24—48 godz., a po 5 dniach od chwili założenia hodowli osiągały stadium inwazyjne.

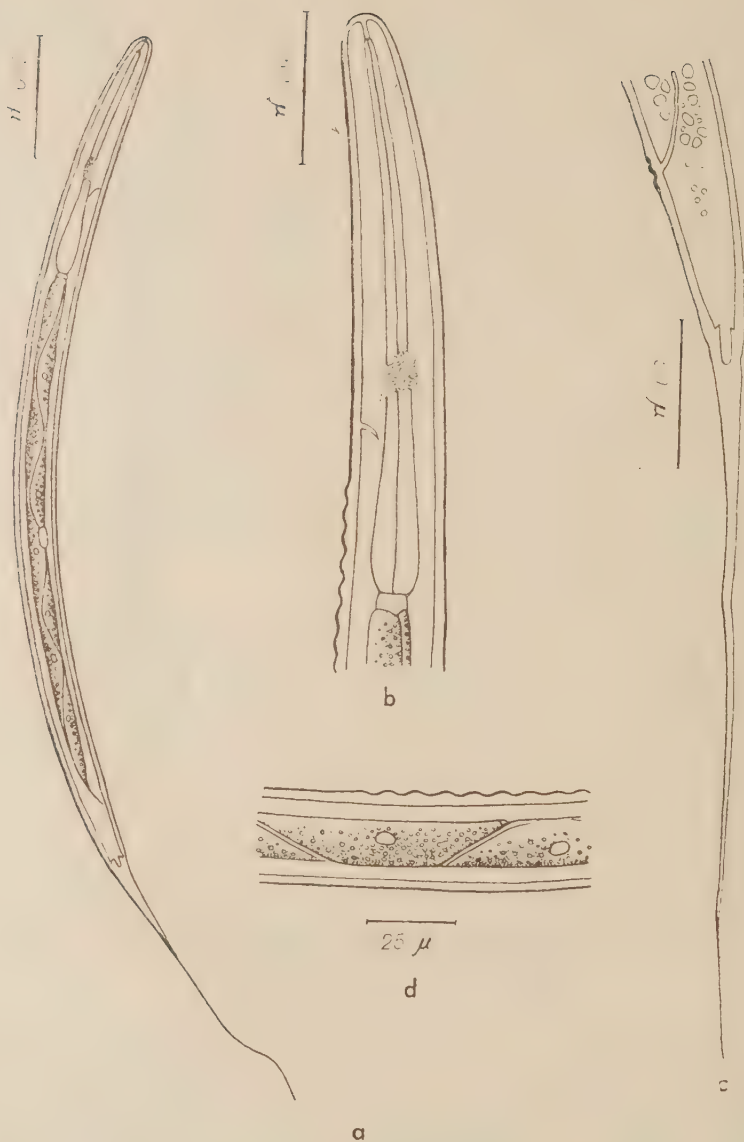
**Rozpoznanie.** Istnieją trudności w odróżnieniu larwy inwazyjnej *Haemonchus contortus* od *Cooperia oncophora* ze względu na bardzo zbliżoną w wymiarach długość ogona wylinki. Dla *H. contortus* wynosi ona 126,9  $\mu$  (119,9—139,5) a dla *C. oncophora* — 141,5  $\mu$  (133—148,2  $\mu$ ). W przypadku występowania wyraźnego załamania ogona wylinki u *H. contortus* rozpoznanie jest w znacznym stopniu ułatwione. Wyraźniejsze różnice występują w budowie ogona larwy właściwej u obu gatunków: u *H. contortus* jest on ostro zakończony, a u *C. oncophora* kończy się tępo. Część przednia (główna) obu gatunków larw ukształtowana jest wyraźnie różnie. Mianowicie torebka gębowa u *C. oncophora* ma w tylnej swej części wyraźnie widoczne 2 silnie załamujące światło punkty, znajdujące się po bokach jej wnętrza, czego brak jest u *H. contortus*. Poza tym larwy te różnią się wielkością. Larwa inwazyjna *C. oncophora* jest znacznie większa od *H. contortus*.

**Żywiciele.** Dojrzały nicien *Haemonchus contortus* jest pasażem żyjącym w trawie i początkowym odcinku dwunastnicy następujących ssaków: *Mazama* sp., *Odocoileus hemionus* Raf., *Capreolus capreolus* L., *Rangifer terrae-novae* Bangs., *Alces americana* Jard., *Cervus axis* Erxl., *Rupicapra rupicapra* L., *Addax nasomaculata* Blainv., *Gazella rufifrons* Gray, *Bison bison* L., *Bos taurus* L., *Capra sibirica* Mey., *Capra hircus* L., *Capra falconeri* Wag n., *Ovis mexicana* L., *Ovis ammon* L., *Ovis aries* L., *Pseudois nahura* H d g s., *Antilocapra americana* Ord., *Homo sapiens* L.

#### Larwa inwazyjna *Nematodirus spathiger* (Railliet, 1896)

Railliet et Henry, 1909.

Larwa tego gatunku jest znacznie większa niż pozostałe omawiane larwy nicieni żołądkowo-jelitowych owiec. Długość jej wraz z wylinką wynosi 940,8—1113,6  $\mu$ , średnio 1022,4  $\mu$  (larwy inwazyjne *Nematodirus* sp., otrzymane z hodowli w naturalnych warunkach pastwiskowych, osiągają nieco większą długość — 1020—1150  $\mu$ , średnio 1060  $\mu$ ). Największa szerokość larwy łącznie z wylinką wynosi 24—26,2  $\mu$ , średnio 24,8  $\mu$ . Oskórek wylinki wykazuje delikatne poprzeczne prążkowanie. Torebka gębowa występuje jako prosty przewód, łączący otwór gębowy z gardzielą. Gardziel kształtu buławkowatego o długości 189,7—211,5  $\mu$ , średnio 201,2  $\mu$ , połączona z jelitem



Rys. 9. Larwa inwazyjna *Nematodirus spathiger* (Raill.). a — larwa jako całość, b — przedni koniec ciała, c — tylny koniec ciała, d — środkowa część ciała.

Fig. 9. Invasive larva of *Nematodirus spathiger* (Raill.). a — larva complete, b — anterior end of body, c — posterior end of body, d — middle part of body.



wyraźnie widocznym zwieraczem. Pierścień nerwowy okologardzielowy dobrze widoczny. Otwór wydalniczy znajduje się w odległości 126,4—137,3  $\mu$ , średnio 133,8  $\mu$  od przedniego końca ciała. Jelito składa się z 8 dużych komórek, ułożonych naprzemiennie, kształtu wrzecionowatego, zawierających liczne ciemne ziarnistości. Ścianki komórek jelitowych oraz ich jądra są wyraźnie widoczne. Związek narządów płciowych oddalony o 403,2—441,6  $\mu$ , średnio 429,1  $\mu$ , od przedniego końca ciała. Ogon larwy właściwej o długości 52,3—67,6  $\mu$ , średnio 61,7  $\mu$  ukształtowany bardzo charakterystycznie. Koniec tylny larwy ma 3 wyrostki: jeden długi (11—17  $\mu$ ), palcowaty wyrostek środkowy, oraz dwa małe klinowate wyrostki — grzbietowy i brzuszny. Ogon wylinki bardzo długi — 276,9—320,5  $\mu$ , średnio 296,5  $\mu$ , nitkowaty.

Podane tutaj wymiary larwy inwazyjnej *Nematodirus spathiger* są bardzo zbliżone do tych, jakie podaje Dikmans i Andrews (1933) oraz Mönnig (1931).

Rozwój larwy inwazyjnej. Podczas gdy pozostałe omawiane tutaj larwy osiągały postać inwazyjną w przeciągu kilku dni, to rozwój larwy *Nematodirus spathiger* trwa znacznie dłużej i przy sprzyjających warunkach rozciąga się na 2—4 tygodni. Poza tym z jaja wykluwa się larwa, będąca już w stadium inwazyjnym. Przechodzi ona 2 linienia wewnątrz skorupki jajowej. Po wykluciu się larwy wylinka z pierwszego linienia pozostaje w jaju jako zmięta błona, zaś wykluta larwa jest otoczona wylinką z drugiego linienia. Często zdarza się, iż larwa nie wykluwa się z jaja przez długi okres czasu, pomimo że rozwinęła się w postać inwazyjną. Jak podaje Boulenger (1915) oraz Skrjabin i Szulc, wykluwanie się larwy zależy głównie od temperatury otoczenia (optimum 24—28°C) oraz jego wilgotności. Według moich obserwacji larwy osiągały stadium inwazyjne (przy temp. 22—24°C, w hodowli wodnej) najwcześniej po 15 dniach, przy czym częściowo wykluwały się z jaj, a częściowo pozostawały w ich wnętrzu.

Rozpoznanie larwy inwazyjnej *Nematodirus spathiger* jest łatwe i przy pewnej wprawie udaje się nawet pod powiększeniem lupy (50-krotnym). Larwa ta różni się wyraźnie od innych swą wielkością (jest larwą największą), charakterystycznym ukształtowaniem ogona larwy właściwej (3 wyrostki), występowaniem tylko 8 komórek jelitowych, oraz wyjątkowo długim, nitkowatym ogonem wylinki. Ponadto larwa przyjmuje charakterystyczne ułożenie, gdy jest martwa, mianowicie układa się w kształcie litery „C”.

Żywiciele. *Nematodirus spathiger* jako nicień dojrzały jest pasożytem jelita cienkiego następujących ssaków: *Ctenodactylus gundi* Pall., *Camelus dromedarius* L., *Capreolus capreolus* L., *Cervus canadensis* Erxl., *Dama dama* L., *Rupicapra rupicapra* L., *Gazella subgutturosa* Güld., *Antilocapra americana* Zimm., *Bos taurus* L., *Capra hircus* L., *Ovis aries* L., *Antilocapra americana* Ord.

#### Uwagi o rozpoznawaniu larw inwazyjnych niciansi żołądkowo-jelitowych owiec.

Rozpoznawanie larw inwazyjnych niciansi żołądkowo-jelitowych owiec jest dość trudne, zwłaszcza gdy występują jednocześnie w badanym materiale różne ich rodzaje i gatunki. Rozpoznanie larw udaje się na ogół tylko odnośnie ich rodzajów. Również wielu autorów jest zdania, że różnice między poszczególnymi gatunkami larw w obrębie jednego rodzaju są nieznaczne i bardzo trudne do uchwycenia.

W wypadku badania larw, otrzymanych z traw, przy wykonywaniu oceny pastwisk na stopień zarażenia ich larwami inwazyjnymi niciansi żołądkowo-jelitowych, zachodzi konieczność odróżniania tych larw od drobnych niciansi saprobiotycznych, spotykanych zwykle na trawach i ziemi w dużych ilościach. Dojrzałe niciansie saprobiotyczne mają bardziej skomplikowaną, wyżej uorganizowaną budowę narządów wewnętrznych, szczególnie płciowych, w przeciwieństwie do bardzo prostych w budowie larw inwazyjnych, u których właściwie widoczny jest tylko przewód pokarmowy. U samic niciansi saprobiotycznych występuje szpara sromowa, przewody płciowe (jajniki, jajowody, macica, pochwa), w których nie rzadko widoczne są uformowane jaja. Samce mają szczecinki kopulacyjne, a poza tym wiele rodzajów z nich — torebki kopulacyjne. Niciansie saprobiotyczne należące do rodzaju *Rhabditis* mają gardziel o dwu gruszkowatych rozszerzeniach (bulbi), z których tylne zawiera wyraźnie widoczny aparat zastawkowy. Niciansie saprobiotyczne z rodzaju *Diplogaster* i pokrewne mają torebkę gębową zaopatrzoną w ząbki, natomiast gardziel ich składa się z dwu części — przedniej mięśniowej rozszerzonej na końcu i tylnej o budowie gruczołowej.

W badanych próbkach traw pochodzących z pastwisk owczych mogą występować larwy inwazyjne niciansi płucnych — *Dictyocaulus filaria*. Różnią się one wyraźnie od larw niciansi żołądkowo-jelitowych odmiennym ukształtowaniem ogona (krótki, lancetowaty) jak

również małą ilością komórek jelitowych (6). Inne gatunki larw nicieni płucnych, mianowicie *Protostrongylus rufescens* i *Müllerius capillaris*, wymagają w swym rozwoju żywiciela pośredniego i nie występują w postaci inwazyjnej na pastwiskach. Larwy I stadium tych nicieni różnią się od larw inwazyjnych nicieni żołądkowo-jelitowych, między innymi, swą wielkością: larwa I stadium *Müllerius capillaris* ma długość 300—320  $\mu$ , a larwa *Protostrongylus rufescens* — 370—400  $\mu$ . Naturalnie larwy te nie mają tych wszystkich charakterystycznych cech, które są właściwe larwom inwazyjnym. Larwy nicieni płucnych owiec są doskonale opisane w pracy *Ge-richtera* (1951).

W próbkach traw, zebranych z pastwisk owczych, spotykane są również larwy inwazyjne strongylidów końskich, o ile pastwisko takie ma styczność z końmi. Chodzi tu o larwy inwazyjne nicieni z rodzaju *Strongylus* i *Trichonema*. Na ogół są one dość pospolite wszędzie tam, gdzie znajdują się konie. Larwy te charakteryzują się bardzo długimi ogonami wylinki, stąd też odróżnienie ich od larw owczych jest łatwe. Dokładny opis tych larw podany jest w pracy *Poluszyńskiego* (1930).

O ile nawet pastwisko przeznaczone jest wyłącznie dla owiec, to jednak spotyka się wyjątkowo larwy inwazyjne, których nie można zidentyfikować. Są to najprawdopodobniej nie poznane larwy inwazyjne zwierząt dzikich (ssaków jak i ptaków), żyjących w tym środowisku.

Oдноśnie samych już larw inwazyjnych nicieni żołądkowo-jelitowych owiec, to spośród nich daje się rozpoznać stosunkowo łatwo tylko jeden gatunek, tj. larwa *Strongyloides papillosus* — nawet pod powiększeniem lupy (50-krotnym). Larwa ta charakteryzuje się bardzo długą gardzielią. Natomiast co do pozostałych larw nicieni żołądkowo-jelitowych to można powziąć, oglądając je pod lupą, tylko mniej lub więcej trafne przypuszczenie o ich przynależności rodzajowej. Pewne rozpoznanie uzyskuje się dopiero po unieruchomieniu larwy nad płomieniem palnika i przez oglądanie jej pod większym powiększeniem (pod mikroskopem). W większości przypadków najłatwiej rzucającą się w oczy cechą larw jest długość ogona wylinki, co jest widoczne już pod powiększeniem lupy. Natomiast inne szczególne morfologiczne, jakkolwiek charakterystyczne dla poszczególnych rodzajów larw, są widoczne dopiero pod powiększeniem co najmniej 150-krotnym lub większym. Stąd też ułatwieniem rozpozna-



wania byłby podział larw inwazyjnych nicieni żołądkowo-jelitowych owiec na 3 grupy — oparty na długości ogona wylinki.

- 1) Larwy o krótkich ogonach wylinki.
- 2) Larwy o długich, nitkowatych ogonach wylinki.
- 3) Larwy o ogonach wylinki średniej długości.

Larwa inwazyjna *Strongyloides papillosus* odpada przy tym podziale jako nie posiadająca wylinki, ale jej rozpoznanie nie przedstawia trudności ze względu na charakterystyczną dla niej długość gardzieli.

Do larw krótkoogonowych należą tylko 2 rodzaje: *Trichostrongylus* i *Ostertagia*. Ogólnym wyglądem są one bardzo zbliżone do siebie. Mają również jednakową ilość komórek jelitowych — mianowicie po 16, proporcjonalnie jednakową długość gardzieli. Larwy *Trichostrongylus* sp. są jednak mniejsze od larw *Ostertagia* sp. *Trichostrongylus* sp. mają w zakończeniu ogona larwy właściwej 1 lub czasem 2 guzki, natomiast ogon larw inwazyjnych *Ostertagia* sp. jest tępo na końcu zaokrąglony. Inna jeszcze różnica — to brak torebki gębowej u larw *Trichostrongylus* sp., podczas gdy u *Ostertagia* sp. torebka gębowa występuje i ma kształt owalny.

Do larw długoogonowych należą rodzaje: *Nematodirus*, *Bunostomum*, *Oesophagostomum* i *Chabertia*. Z tych — rozpoznanie larw *Nematodirus* i *Bunostomum* nie przedstawia większych trudności i przy odpowiednim doświadczeniu udaje się nawet pod powiększeniem lupy.

Larwa inwazyjna *Nematodirus* sp. jest największą spośród wszystkich larw nicieni żołądkowo-jelitowych owiec, co już wystarcza do pewnego jej rozpoznania. Poza tym różni się ona od innych charakterystyczną budową ogona larwy właściwej, zaopatrzonego w 3 wyraźnie widoczne wyrostki. Wreszcie larwa ta ma bardzo długi, nitkowaty ogon wylinki, a jelito jej składa się tylko z 8 komórek, podczas gdy wszystkie pozostałe larwy mają od 16 do 32 komórek jelitowych.

*Bunostomum trigonocephalum* jest natomiast larwą najmniejszą. Charakterystyczne dla niej szczegóły rozpoznawcze są następujące: larwa mała, przy tym dość gruba, o proporcjonalnie dłuższej (w stosunku do swej wielkości) gardzieli, mającej w tylnej części wyraźne rozszerzenie (bulbus). Torebka gębowa lejkowata, wyraźnie widoczna. Komórki jelitowe są dość jasne. Poza tym ma długi, nitkowaty ogon wylinki.

Larwy inwazyjne *Oesophagostomum venulosum* i *Chabertia ovina*. Istnieją duże trudności w odróżnieniu tych dwu gatunków larw

między sobą, jakkolwiek różnią się one wyraźnie od wszystkich pozostałych larw inwazyjnych nicieni żołądkowo-jelitowych owiec. Morgan (1930) podaje, iż nie znalazł różnicy między tymi dwoma gatunkami larw. Mają one oprócz długich ogonów wylinki, jednakową ilość komórek jelitowych (32), identycznie ukształtowany początkowy odcinek gardzieli, wykazujący zgrubienie oskórkowe w postaci czapeczki. Poza tym wylinka u obu gatunków jest luźna, układająca się w duże poprzeczne fałdy. Cecha ta występuje w większości przypadków, lecz nie zawsze. Mając na uwadze przedstawione tutaj trudności, przebadłem larwy obu tych gatunków na kilkakrotnie większym materiale, niż larwy pozostałe, z uwzględnieniem obserwacji larw zarówno młodych (z młodych kultur) jak i starych. Zaobserwowane różnice: larwy inwazyjne tych dwu gatunków różnią się wielkością — całkowita długość larwy. *O. venulosum* wynosi 816  $\mu$  (740—854  $\mu$ ), zaś *Ch. ovina* — 637  $\mu$  (608—676  $\mu$ ). Niestety, jednak ze względu na to, iż różni autorowie podają różne wymiary długości tych larw (np. Dikmans i Andrews, 1933, podają dla *Ch. ovina* od 710 do 789  $\mu$  długości), co najprawdopodobniej zależne jest od warunków stworzonych w hodowli tych larw, podana przeze mnie ta cecha rozpoznawcza nie jest decydująca. Inne różnice: komórki jelitowe u larwy *O. venulosum* są raczej kształtu trójkątnego lub wrzecionowatego, a u *Ch. ovina* — bardziej prostokątnego. U *O. venulosum* ogon larwy właściwej jest w większości przypadków wyraźnie tępo zakończony, a u *Ch. ovina* w większości przypadków raczej ostro zakończony. Wylinka u obu gatunków jest luźna, z tym że u larw *Ch. ovina* obserwuje się to wyraźniej. Wylinka w bezpośrednim sąsiedztwie otworu wydalniczego wykazuje u *O. venulosum* silne zgrubienie oraz punkcikową ornamentację (w większości przypadków), czego brak jest u larw *Ch. ovina*. Wreszcie larwa *O. venulosum* jest dość cienka, smukła, podczas gdy larwa *Ch. ovina* jest (proporcjonalnie do swej długości) gruba, pękata.

Resumując należy przyjąć, iż na podstawie różnic w wielkości tych dwu gatunków larw można rozpoznać z całą pewnością tylko pewną ich część, tj. duże larwy *O. venulosum* (larwy powyżej 800  $\mu$  długości będą należały tylko do tego gatunku) oraz małe larwy *Ch. ovina* (poniżej 700  $\mu$  długości). Na podstawie innych podanych tutaj różnic można w pewnych wypadkach również zidentyfikować te larwy.

Odróżnienie larwy *O. columbianum* od *Ch. ovina* jest łatwiejsze. Wg opisu Dikmans'a i Andrews'a larwa ta ma 16—24 komórek jelitowych.

Do larw inwazyjnych o ogonkach wylinki średniej wielkości należy *Haemonchus contortus* i *Cooperia* sp. Oprócz zbliżonej w wymiarach długości ogona wylinki podobne są te larwy ze względu na jednakową ilość (16) komórek jelitowych, proporcjonalnie do całkowitej długości — jednakową długość gardzieli. Są poza tym jednakowo cienkie, smukłe. Różnice polegają na tym, że *H. contortus* jest larwą mniejszą. Ponadto ogon larwy właściwej u *H. contortus* jest ostro zakończony, podczas gdy u *Cooperia* sp. kończy się wyraźnie tępo. Ogon wylinki u *H. contortus* wykazuje często lekkie załamanie w połowie swej długości. Wreszcie torebka gębowa (co jest najważniejszym momentem rozpoznawczym) u larw *Cooperia* sp. ma wyraźnie widoczne 2 silnie załamujące światło punkty, co nie występuje u *H. contortus*.

Składam serdeczne podziękowanie Panu Profesorowi dr W. Stefańskiemu za wskazanie mi tematu, stałe kierownictwo tą pracą i cenne wskazówki — oraz wszystkim moim współpracownikom, którzy okazali mi pomoc w wykonywaniu tej pracy.

Adres autora:

Dział Parazytologii i Chorób Inwazyjnych P. I. W.  
Puławy, ul. Partyzantów 59.



## LITERATURA

1. Andrews J. S. — Life history of the nematode *Cooperia curticei*, and development of resistance in sheep. J. Agr. Res., 58, 10, 1939.
2. Borchert A. — Die Magenwürmer der Wiederkäuer. Merckbl. ü. haupt. Parasiten u. Parasitengruppen, 5, 1950.
3. Crofton H. D. — The ecology of immature phases of trichostrongyle nematodes — III. Larval populations on hill pastures. Parasitology 39, 3/4, 1949.
4. Cauthen G. E. — A method of culturing large numbers of *Haemonchus contortus* larvae from eggs in cattle faeces. Proc. Helm. Soc. Wash., 7, 2, 1940.
5. Dikmans G., Andrews J. S. — A comparative morphological study of the infective larvae of the common nematodes parasitic in the alimentary tract of sheep. Trans. Amer. Micr. Soc., 52, 1, 1933.
6. Dinaburg A. G. — The effect of low outdoor temperatures on the free-living stages of some common nematode parasites of sheep. Am. J. Vet. Res., 6, 21, 1945.
7. Gerichter Ch. B. — Studies on the lung nematodes of sheep and goats in the Levant. Parasitology, 41, 3/4, 1951.
8. Kates K. C. — Overwinter survival on pastures of preparasitic stages of some nematodes parasitic in sheep. Proc. Helm. Soc. Wash., 10, 1, 1943.
9. Morgan B. B., Hawkins P. A. — Veterinary Helminthology. Minneapolis, 1951.
10. Morgan D. O. — On the infective larva of *Ostertagia circumcincta* (Stadelmann, 1894), a stomach parasite of sheep. J. Helm., 6, 4, 1928.
11. Morgan D. O. — On the differential diagnosis of the larvae of some helminth parasites of sheep and goats. J. Helm., 8, 4, 1930.
12. Mönnig H. O. — The specific diagnosis of nematode infestation in sheep. 17th report of the Director of Vet. Services and Anim. Ind., Union of South Africa, 1951.
13. Patyk S. — Zarobaczenie przewodu pokarmowego owiec oraz rozpoznawanie hemonchozy u bydła. Roczn. Nauk. Rol., 66, E—1, 1953.
14. Poluszyński G. — Morphologisch-biologische Untersuchungen über die freilebenden Larven einiger Pferdestrongyliden. Tierärztl. Rundsch., 51, 1930.
15. Sarles M. P. — Overwinter loss of *Haemonchus contortus* larvae from a sheep pasture. Proc. Helm. Soc. Wash., 10, 1, 1943.
16. Sarles M. P. — Overwinter loss of nodular worm larvae from a sheep pasture and its bearing on the control of nodular worm disease. J. Parasit., 29, 4, 1943.
17. Shorb D. A. — Survival of sheep nematodes in pastures. J. Agr. Res., 65, 7, 1942.

18. Shorb D. A. — Survival on grass plots of eggs and larvae of the stomach worm, *Haemonchus contortus*. J. Agr. Res., 68, 8, 1944.
19. Skrjabin K. I., Szulc S. — Gielmintozy krupnego rogatego skota i jego młodniaka. Moskwa, 1937.
20. Schmid F. — Die Diagnose der Magenwurmkrankheit unserer Wiederkäuer. D. Tierärztl. Woch., 9, 1937.
21. Stefański W., Żarnowski E., Sołtys A. — Zarys parazytologicznych metod rozpoznawczych. Warszawa, 1952.
22. Stefański W. — Stan badań nad inwazyjnymi chorobami pastwiskowymi w Polsce i konieczność ich planowego zwalczania. Med. Wet., 9, 4, 1953.
23. Tierientiew F. A., Markow A. A. — Infekcyjnyje i inwazyjnyje bolezni owiec i koz. Moskwa, 1951.
24. Żarnowski E. — Znaczenie higieny stajni i pastwiska w zwalczaniu robaczycy jelitowej koni. Med. Wet., 5, 1947.
25. Żarnowski E. — Przyczynek do poznania nicieni pasożytniczych przeżuwaczy pokarmowych owiec w Polsce. Fragm. Faun. Mus. Zool. Polon., 6, 3, 1949.

## Tablica I

Porównawcze zestawienie larw inwazyjnych nicieni żołądkowo-jelitowych owiec (fotografie larw w jednakowym powiększeniu ok. 93).

Comparative chart of invasive larvae of the gastro-intestinal nematodes of sheep (photos of larvae presented in uniform enlargement  $\pm$  93).

1. Larwa inwazyjna *Strongyloides papillosus* (Wedl.) — invasive larva.
2. Larwa inwazyjna *Oesophagostomum venulosum* (Rud.) — invasive larva.
3. Larwa inwazyjna *Chabertia ovina* (Gmelin) — invasive larva.
4. Larwa inwazyjna *Bunostomum trigonocephalum* (Rud.) — invasive larva.
5. Larwa inwazyjna *Trichostrongylus colubriformis* (Giles) — invasive larva.
6. Larwa inwazyjna *Ostertagia circumcincta* (Stadelmann) — invasive larva.
7. Larwa inwazyjna *Cooperia oncophora* (Raill.) — invasive larva.
8. Larwa inwazyjna *Haemonchus contortus* (Rud.) — invasive larva.
9. Larwa inwazyjna *Nematodirus spathiger* (Raill.) — invasive larva.



Gatunek	Całkowita długość (wraz z wylinką)	Naj- większa szerokość (wraz z wylinką)	Długość gardziei	Odległość	
				otworu wydalni- czego	zawiązka narządów płciowych (od przedniego końca ciała)
1	2	3	4	5	6
<i>Strongyloides papillosus</i>	612 (595—653)	15 (14.2—15.3)	256 (240—269)	104 (100—109)	363 (346—374)
<i>Oesophagostomum venulosum</i>	816 (740—854)	25 (24—26)	169 (159—170)	127 (120—131)	391 (384—403)
<i>Chabertia orina</i>	637 (603—676)	24 (22—26)	153 (140—169)	104 (94—114)	316 (279—348)
<i>Bunostomum trigonocephalum</i>	561 (528—595)	20 (19—21)	160 (153—164)	97 (89—105)	257 (240—278)
<i>Trichostrongylus colubriformis</i>	631 (586—662)	20 (19—21)	158 (150—166)	106 (105—109)	343 (317—355)
<i>Ostertagia circumcincta</i>	769 (720—826)	24 (22—24)	167 (157—180)	124 (118—131)	383 (365—394)
<i>Cooperia oncophora</i>	800 (758—835)	25 (24—26)	170 (158—177)	130 (122—133)	414 (384—442)
<i>Haemonchus contortus</i>	694 (653—739)	20 (20—21)	146 (139—153)	101 (94—109)	345 (317—374)
<i>Nematodirus spathiger</i>	1022 (941—1114)	25 (24—26)	201 (190—211)	134 (126—137)	429 (403—442)

Porównawcze zestawienie larw inwazyjnych nicieni żołądkowo-jelitowych owiec (wszystkie wymiary w mikronach).

Długość ogona larwy właściwej	Długość ogona wylinki	Długość wolnego ogona wylinki	Najważniejsze cechy rozpoznawcze
7	8	9	10
85 (83—89)	—	—	Larwa mała, smukła o bardzo długiej gardzieli, zakończonej wyraźnym wzdęciem gardzielowym tylnym. Brak starej wylinki. Koniec ogona zaopatrzony w 3 drobne wyrostki.
71 (70—74)	194 (183—212)	123	Larwa duża o długim, nitkowatym ogonie wylinki. Początkowy odcinek gardzieli ma zgrubiałe ścianki (jak czapeczka). 32 komórki jelitowe. Wylinka luźna.
59 (52—64)	171 (163—181)	112	Larwa średniej wielkości o długim, nitkowatym ogonie wylinki. Początkowy odcinek gardzieli ma zgrubiałe ścianki (jak czapeczka). 32 komórki jelitowe. Wylinka luźna.
57 (54—65)	152 (146—166)	95	Larwa bardzo mała, dość jasna, gruba, o długim, nitkowatym ogonie wylinki. Torebka gębowa lejkowata o wyraźnych ściankach. Gardziel stosunkowo długa, z wyraźnym wzdęciem gardzielowym tylnym. 16 komórek jelitowych.
56 (52—59)	88 (85—94)	33	Larwa mała. 16 komórek jelitowych. Ogon larwy właściwej zaopatrzony w 1 lub 2 guzki. Ogon wylinki bardzo krótki, prosty, ostry.
73 (67—84)	106 (94—113)	33	Larwa duża. 16 komórek jelitowych. Ogon larwy właściwej zaokrąglony na końcu. Ogon wylinki bardzo krótki, prosty, ostry.
68 (59—74)	141 (133—148)	74	Larwa duża. 16 komórek jelitowych. Torebka gębowa ma 2 silnie załamujące światło punkty. Ogon larwy właściwej tępo zakończony. Ogon wylinki niezbyt długi, prosty, ostry.
58 (50—61)	127 (120—139)	69	Larwa średniej wielkości, smukła. 16 komórek jelitowych. Ogon larwy właściwej ostro zakończony. Ogon wylinki niezbyt długi, w połowie swej długości lekko załamany, ostro zakończony.
62 (52—68)	297 (277—321)	235	Larwa bardzo duża, gruba, o bardzo długim, nitkowatym ogonie wylinki. 8 komórek jelitowych. Ogon larwy właściwej zakończony 3 wyrostkami.

Comparative chart of invasive larvae of the gastro-intestinal nematodes of sheep (all measurements in microns).

## РЕЗЮМЕ

В настоящей работе автор описывает 9 видов инвазионных личинок желудочно-кишечных нематод овец, а именно: *Strongyloides papillosus*, *Oesophagostomum venulosum*, *Chabertia ovina*, *Bunostomum trigonocephalum*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Ostertagia circumcincta*, *Cooperia oncophora*, *Haemonchus contortus* и *Nematodirus spathiger*.

Материалом для исследований послужили личинки выращенные из яиц, полученных от самок этих паразитов. Яйца и личинки жили на жидкой среде с прибавкой стерилизованных овечьих экскрементов при температуре 22—24°C. Употреблялись также и другие методы выращивания личинок, в качестве вспомогательных, описание которых изложено в работе.

В описании инвазионных личинок желудочно-кишечных нематод представлена их анатомия лишь в общих чертах, главное же внимание было обращено на морфологические различия между отдельными видами личинок, чтобы на этом основании сделать возможной их идентификацию. В описании учтена также биология личинок (однако в весьма узком объеме), с изложением результатов наблюдений относящихся к продолжительности времени необходимого для выдупления личинок I-ой стадии и достижения инвазионной стадии.

Автором представлены сравнительные таблицы и изложены некоторые общие правила для облегчения идентификации этих личинок. Легче всего идентифицируется инвазионная личинка *Strongyloides papillosus*. Сравнительно легко можно распознать личинки *Bunostomum trigonocephalum* и *Nematodirus* sp. Встречаемся однако с некоторыми затруднениями при отличании личинок *Ostertagia* sp. от *Trichostrongylus* sp. а также личинок *Cooperia* sp. от *Haemonchus contortus* и *Ostertagia* sp. При отличании личинок *Oesophagostomum venulosum* от *Chabertia ovina* натолкиваемся на самые большие затруднения и не всегда это является возможным.



Самые главные диагностические признаки представлены на 1 сравнительной таблице (стр. 398, 399), содержащей следующие графы:

1. вид, 2. полная длина (вместе с линькой), 3. наибольшая ширина (вместе с линькой), 4. длина глотки, 5. расстояние экскреторного отверстия от переднего конца тела, 6. расстояние зачатка полового аппарата от переднего конца тела, 7. длина хвоста собственной личинки, 8. длина хвоста линьки, 9. длина свободного хвоста линьки, 10. главнейшие диагностические признаки, а именно:

1. *Strongyloides papillosus*: Личинка маленькая, тонкая, с длинной глоткой, оконченной отчётливым задним глоточным бульбусом. Старая линька отсутствует. Хвостовой конец снабжен 3 мелкими выростами.

2. *Oesophagostomum venulosum*: Личинка большая с длинным, нитевидным хвостом линьки. Передняя часть глотки имеет утолщенные стенки (в виде шапочки). 32 кишечных клеток. Линька свободная.

3. *Chabertia ovina*: Личинка средней величины с длинным, нитевидным хвостом линьки. Передняя часть глотки имеет утолщенные стенки (в виде шапочки). 32 кишечных клеток. Линька свободная.

4. *Bunostomum trigonocephalum*: Личинка очень маленькая, довольно светлая, толстая, с длинным, нитевидным хвостом линьки. Ротовая капсула воронкообразная с отчетливо выраженными стенками. Глотка сравнительно длинная с четким задним глоточным бульбусом. 16 кишечных клеток.

5. *Trichostrongylus colubriformis*: Личинка малая, 16 кишечных клеток. Хвост собственной личинки снабжен 1 или 2 сосочками. Хвост линьки очень короткий, простой, заостренный.

6. *Ostertagia circumcincta*: Личинка большая, 16 кишечных клеток. Хвост собственной личинки округленный на конце. Хвост линьки очень короткий, простой, заостренный.

7. *Cooperia oncophora*: Личинка большая, 16 кишечных клеток. Ротовая капсула имеет 2 сильно преломляющие свет точки. Хвост собственной личинки тупо окончен. Хвост линьки не очень длинный, простой, заостренный.

8. *Haemonchus contortus*: Личинка средней величины, тонкая, 16 кишечных клеток. Хвост собственной личинки остро окончен. Хвост линьки не очень длинный, на половине своей длины легко согнут, остро окончен.

9. *Nematodirus spathiger*: Личинка очень большая, толстая, с очень длинным, нитевидным хвостом линьки. 8 кишечных клеток. Хвост собственно личинки окончен 3 отростками.

## SUMMARY

In this paper there has been presented the description of 9 species of invasive larvae of stomach — intestine nematodes of sheep, namely: *Strongyloides papillosus*, *Oesophagostomum venulosum*, *Chabertia ovina*, *Bunostomum trigonocephalum*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Ostertagia circumcincta*, *Cooperia oncophora*, *Haemonchus contortus* and *Nematodirus spathiger*.

For his tests the author used larvae bred from eggs which had been received from the females of these parasites. Eggs and larvae were cultivated at a temperature of 22—24°C in a watery solution to which sterilized sheep dung had been added. Other supplementary methods of cultivating larvae were also used, as described in the paper.

In the description of the above mentioned invasive larvae their anatomy has been presented in general outlines; principal attention, however, has been devoted to establishing the morphological dissimilarities between the individual kinds of larvae in order to thus make possible their identification. In his description the author has also taken into consideration the biology of the larvae (although within very narrow limits), presenting the findings of his observations with regards to the period of hatching of larvae of the I stage and of their reaching the invasive stage.

Comparative tabulations have been prepared and general instructive data introduced in order to facilitate identification of these larvae. Most easily identified is the invasive larva of *Strongyloides papillosus*. Relatively easy to identify are the larvae of *Bunostomum trigonocephalum* and *Nematodirus* sp. However, there are difficulties in distinguishing the larvae of *Ostertagia* sp. from *Trichostrongylus* sp., and of *Cooperia* sp. from *Haemonchus contortus* and from *Ostertagia* sp. The greatest difficulty is encountered in distinguishing the larvae of *Oesophagostomum venulosum* from *Chabertia ovina*, and at times they are not distinguishable at all.

The most important distinguishing features for diagnoses of the larvae are tabulated in comparative chart I on page 398 i 399 containing the following columns: 1. species, 2. total length (including



slough), 3. maximum breadth (including slough), 4. length of gullet, 5. distance between excretory pore and anterior end of body, 6. distance between region of genital primordium and anterior end of body, 7. length of tail of larva proper, 8. length of tail of slough, 9. length of free tail of slough, 10. most important distinguishing features.

The most important distinguishing features are as follows:

1. *Strongyloides papillosus*: larva of small size, slender, with very long gullet, terminated by distinct marked posterior bulb. Old slough lacking. End of tail characterized by three minute protrusions.

2. *Oesophagostomum venulosum*: larva of large size, with long thread-like tail of slough. Initial section of gullet shows thickened walls (like small cap). 32 intestine cells. Loose slough.

3. *Chabertia ovina*: larva of medium size with long thread-like tail of slough. Initial section of gullet shows thickened walls (like small cap). 32 intestine cells. Loose slough.

4. *Bunostomum trigonocephalum*: larva of very small size, rather light in colour, plump, with long thread-like tail of slough. Mouth-pocket funnel-shaped with distinct walls. Gullet relatively long with distinct marked posterior bulb. 16 intestine cells.

5. *Trichostrongylus colubriformis*: larva of small size. 16 intestine cells. Tail of larva proper showing one or two bulging knobs. Tail of slough very short, straight, pointed.

6. *Ostertagia circumcincta*: larva of large size. 16 intestine cells. Tail of larva proper curved at end. Tail of slough very short, straight, pointed.

7. *Cooperia oncophora*: larva of large size. 16 intestine cells. Mouth-pocket showing two points strongly deflecting light rays. Tail of larva proper showing blunt end. Tail of slough relatively short, straight, pointed.

8. *Haemonchus contortus*: larva of medium size, slender. 16 intestine cells. Tail of larva proper showing pointed end. Tail of slough relatively short, slightly bent in middle of its length, with pointed end.

9. *Nematodirus spathiger*: larva of very large size, squat. Slough showing very long thread-like tail. 8 intestine cells. Tail of larva proper with three protrusions at end.

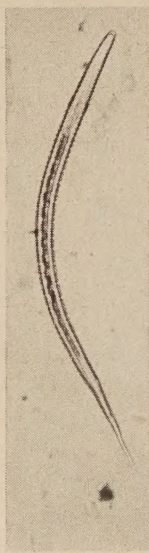




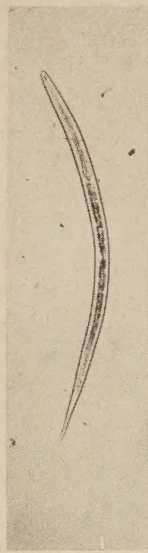
1



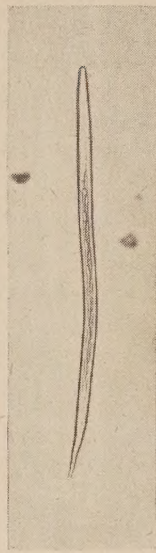
2



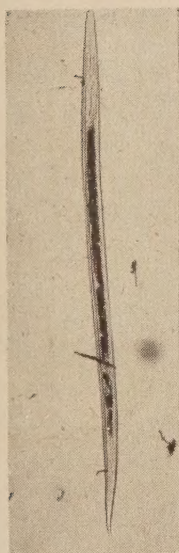
3



4



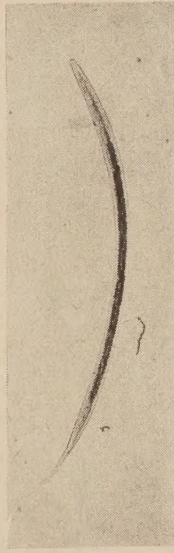
5



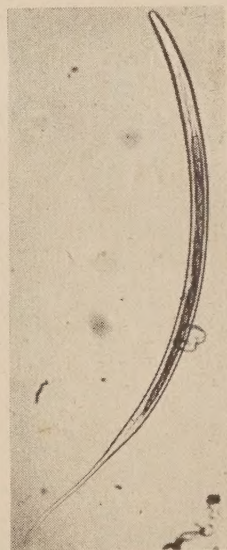
6



7



8



9

